

Universidad Publica de Navarra

Nafarroako Unibertsitate Publikoa

**ESCUELA TECNICA SUPERIOR
DE INGENIEROS AGRONOMOS**

***NEKAZARITZAKO INGENIARIEN
GOI MAILAKO ESKOLA TEKNIKO***

PROYECTO DE UNA INDUSTRIA PRODUCTORA DE CONCENTRADO DE TOMATE EN RIBAFORADA (NAVARRA)

presentado por

AINARA DOMÍNGUEZ RÍPODAS *ek*

aurkeztua

**INGENIERO TÉCNICO AGRÍCOLA EN INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS
*NEKAZARITZAKO INGENIARI TEKNIKO NEKAZARITZA ETA ELIKADURA INDUSTRIAK***

Junio, 2012. / 2012, Ekaina.

ÍNDICE GENERAL

DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA Y ANEJOS A LA MEMORIA.

- MEMORIA.
- ANEJO I: ESTUDIO DEL MEDIO FÍSICO.
- ANEJO II: JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA.
- ANEJO III: ESTUDIO DE PRODUCTO.
- ANEJO IV: TECNOLOGÍA DEL PROCESO.
- ANEJO V: INGENIERÍA DEL PROCESO.
- ANEJO VI: APPCC.
- ANEJO VII: DISTRIBUCIÓN EN PLANTA.
- ANEJO VIII: PLANIFICACIÓN DE LA OBRA CIVIL.
- ANEJO IX: OBRA CIVIL.
- ANEJO X: INSTALACIÓN DE AGUA.
- ANEJO XI: INSTALACIÓN DE VAPOR Y RETORNO DE CONDENSADOS.
- ANEJO XII: INSTALACIÓN ELÉCTRICA.
- ANEJO XIII: INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO.
- ANEJO XIV: INSTALACIÓN DE DEPURACIÓN.
- ANEJO XV: INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.
- ANEJO XVI: INSTALACIÓN C.I.P.
- ANEJO XVII: ESTUDIO ECONÓMICO.

DOCUMENTO Nº 2: PLANOS.

DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE CONDICIONES.

DOCUMENTO Nº 4: ESTADO DE MEDICIONES.

DOCUMENTO Nº 5: PRESUPUESTO.

DOCUMENTO Nº 6: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

Universidad Publica de Navarra

Nafarroako Unibertsitate Publikoa

**ESCUELA TECNICA SUPERIOR
DE INGENIEROS AGRONOMOS**

***NEKAZARITZAKO INGENIARIEN
GOI MAILAKO ESKOLA TEKNIKO***

**PROYECTO DE UNA INDUSTRIA PRODUCTORA DE
CONCENTRADO DE TOMATE EN RIBAFORADA
(NAVARRA)**

DOCUMENTO N º 1

MEMORIA Y ANEJOS A LA MEMORIA

**TOMO I
MEMORIA**

ÍNDICE DE LA MEMORIA

1. INTRODUCCIÓN	1
2. OBJETO DEL PROYECTO	2
3. ANTECEDENTES	2
4. JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA.....	13
5. ANÁLISIS DE LA PRODUCCIÓN	15
5.1. MATERIAS PRIMAS	15
5.2. PRODUCTO FINAL.....	18
6. TECNOLOGÍA DEL PROCESO.....	19
6.1. CALENDARIO DE PRODUCCIÓN	19
6.2. TECNOLOGÍA	22
7. INGENIERÍA DEL PROCESO	30
8. APPCC.....	36
9. INGENIERÍA Y OBRA CIVIL	43
10. INSTALACIONES.....	46
11. ESTUDIO ECONÓMICO	50
12. RESUMEN DEL PRESUPUESTO.....	52

1. INTRODUCCIÓN

El proyecto consiste en el diseño de una planta transformadora de tomate para obtener como producto final concentrado de tomate que posteriormente pueda ser comercializado a empresas externas para diversos fines.

Para determinar la importancia que tiene el tomate, se han analizado los datos de producción a nivel mundial, estatal y local. Según los datos aportados por la FAO sobre la producción mundial de dicho producto, China, Estados Unidos y la India destacan como los principales productores. España ocupa un octavo lugar con 4.603.600 toneladas, lo que supone un 10,15% respecto al principal productor.

Las frutas y hortalizas transformadas poseen una gran relevancia a nivel estatal, ya que con 816,47 millones de Kg.-litros representan un 3% del consumo alimentario total incluyendo hogares, restauración e instituciones (*Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, 2010*). Dentro del grupo de frutas y hortalizas, la producción europea de tomate sitúa a España en un segundo puesto, tan solo precedido por Italia, con un 43% en peso del total de las hortalizas industrializadas.

En Navarra en los últimos años tanto la producción como el consumo de tomate ha evolucionado favorablemente, llegando a incrementarse la producción en un 13% aproximadamente en el año 2010 con respecto al año anterior.

Este proyecto se realiza en base a una demanda creciente en el mercado de salsas, zumos y platos preparados que requieren tomate concentrado como ingrediente principal. Las formas más comunes de industrialización del tomate son tomate pelado, triturado, concentrado o como zumo. En nuestro caso hemos optado por concentrar el tomate por el carácter estacional de su recogida, las características

técnicas de dicho tratamiento y las opciones posteriores de comercialización que brinda, ya sea como producto final o como producto intermedio para la elaboración de otros.

2. OBJETO DEL PROYECTO

El objeto de este proyecto se basa en diseñar una industria en la que se planifique la entrada de materia prima durante los meses que dura la campaña de recogida del tomate para poder concentrarlo y comercializarlo durante el resto del año.

3. ANTECEDENTES

3.1. UBICACIÓN

Alternativas de ubicación

Se han estudiado diversos aspectos de la producción de tomate de industria en algunas comunidades de la zona del Valle del Ebro como la Comunidad Foral de Navarra, La Rioja y Aragón para determinar varias posibilidades de ubicación de la industria y poder establecer una buena ubicación final de la misma.

Comenzando por La Rioja, se ha realizado una pequeña revisión de los datos de producción. En general dicha producción ha descendido en los últimos años de manera notable aunque en el último año haya aumentado ligeramente como puede verse en el siguiente gráfico. Se ha pasado de producir aproximadamente 42.500 toneladas en 1998 a 12.457 toneladas en 2009.

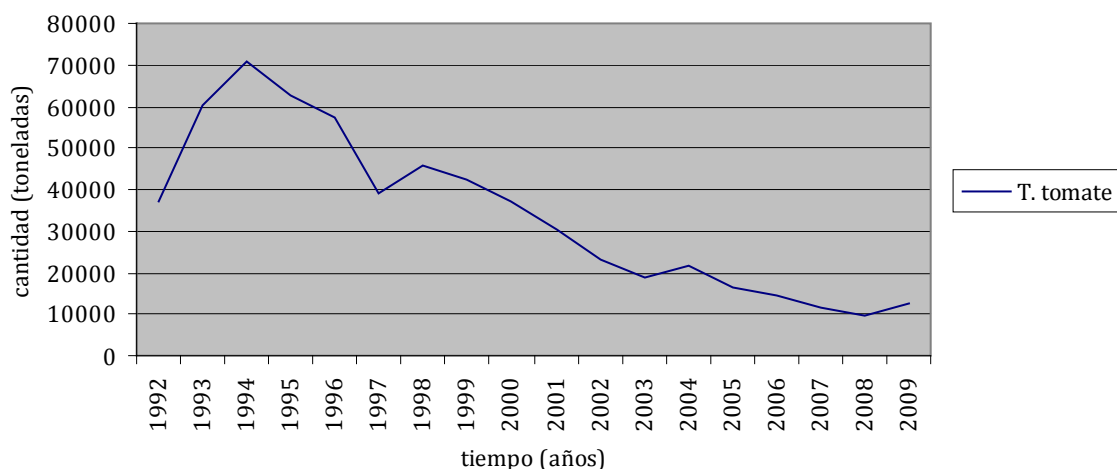


Figura 1.1.- Serie histórica de producción de tomate en toneladas en La Rioja, 1992-2009. (fuente: www.larioja.org - Estadística Agraria Regional, 2009)

En la zona de La Rioja Baja es donde más se nota el descenso de la producción que tiene lugar a nivel general en datos referentes a la ocupación de hectáreas destinadas al cultivo del tomate. En localidades como Rincón del Soto, Aldeanueva del Ebro y Calahorra en 1997 tenían una ocupación superior a 100 Has. y diez años después tan sólo 19 Has. En Alfaro en la actualidad tiene una ocupación de 31 Has., un 16% de lo que tenía en 1997.

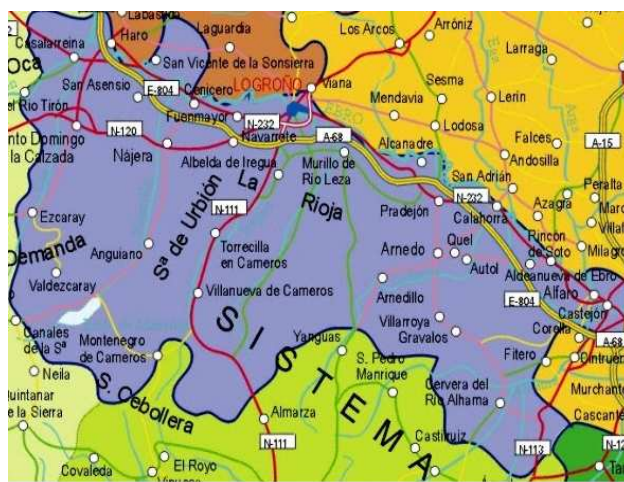


Figura 1.2.- Mapa de situación de parte de Navarra y La Rioja Baja.

En el caso de Aragón la situación es similar. Según los datos del Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente del Gobierno de Aragón, en el año 2007 había 1.629 Has. destinadas a la producción de tomate y un año después esta cifra descendió alcanzando las 938 Has.

Las Comarcas de La Almunia, Borja y la de Doña Codina y Calatayud tienen unas superficies de producción de 305 Has. y 28 Has en los dos primeros casos. La Comarca de Calatayud apenas cuenta con superficie para tal fin, con lo que no representa interés alguno.

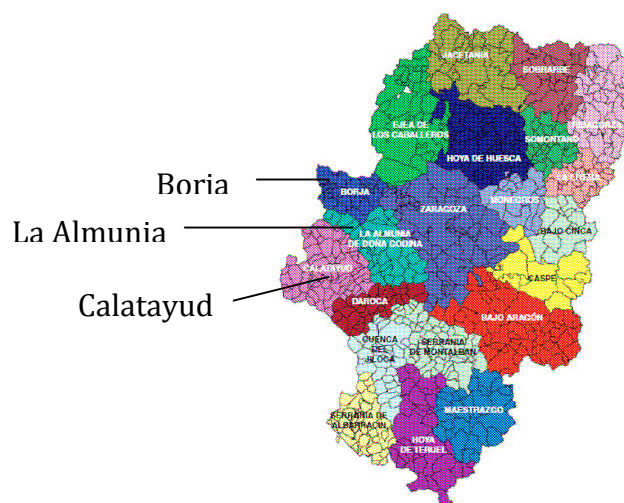
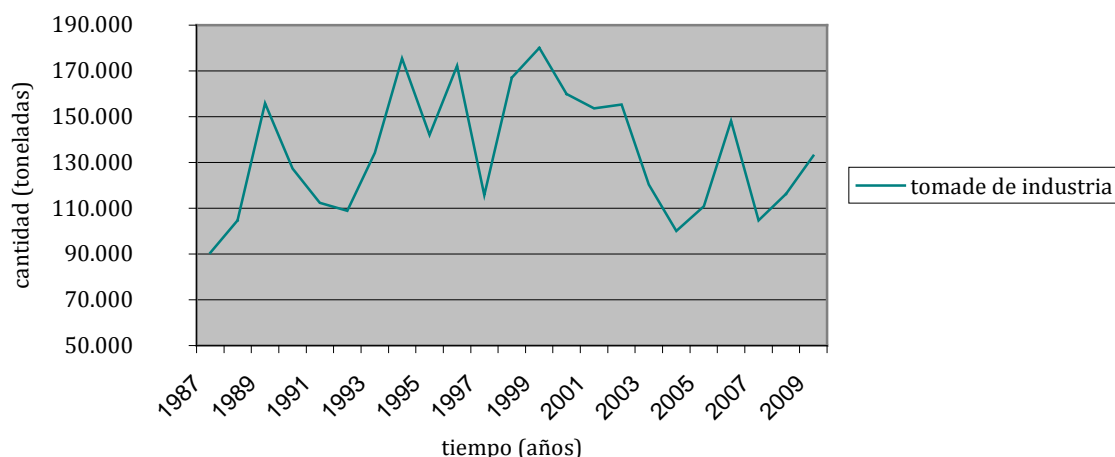


Figura 1.3.- Comarcas Agrarias de Aragón.

En cuanto a la situación en Navarra, la serie histórica obtenida gracias al Instituto Navarro de Estadística que muestra en la Figura 1.4. refleja una producción poco estable, con importantes aumentos y descensos intermitentes. Esta variación puede estar justificada por varias causas como pueden ser la climatología, políticas agrarias relacionadas con subvenciones a los agricultores, la demanda comercial, etc. La producción máxima se obtuvo en 1999 con 180.108 toneladas y la mínima registrada en el periodo estudiado fue en 1987 con apenas 90.575 toneladas, aproximadamente el 50% de la cifra máxima. La producción media en estos 23 años es de 134.282 toneladas. En los últimos tres años se ha dado una tendencia positiva con un aumento

progresivo de la producción, desde 104.689 toneladas hasta alcanzar 132.887 toneladas de tomate en 2009.

Figura 1.4.- Serie histórica de la producción de tomate de industria en toneladas en



Navarra, 1987-2009. (fuente: www.cfnavarra.es/estadistica)

Actualmente, los datos de Coyuntura Agraria en cuanto a los volúmenes de producción durante 2011 que podemos ver en la tabla 1.1, muestran que las producciones totales de tomate de industria rondan las 150.000 toneladas repartidas en 1.711 Has. Es por ello que se opta por Navarra como emplazamiento para la industria.

Tabla 1.1- Datos de superficies y producciones de tomate de industria en Navarra (Total 2011).

PRODUCTO	SUPERFICIE PRODUCTIVA (Has.)	RENDIMIENTO (T/ Ha.)	PRODUCCIÓN (T)
TOMATE INDUSTRIA	1711	86,06	152414

En la Comunidad Foral las principales Comarcas productoras son las denominadas III, V, VI y VII. Pertenecen a la Comarca de Pamplona, Navarra Media Oriental, Ribera Alta-Aragón y Ribera Baja respectivamente.

Tabla 1.2.- Datos de superficies productivas, rendimientos y niveles de producción en varias Comarcas Agrarias de Navarra en total en 2011.

TOMATE INDUSTRIA (30/04/2011)	SUPERFICIE PRODUCTIVA (Has.)	RENDIMIENTOS (T/ Ha.)	PRODUCCIONES (T)
COMARCA III	3	68,76	206
COMARCA V	198	86,43	17113
COMARCA VI	690	90,38	62362
COMARCA VII	880	82,65	72732

Como podemos observar en esta tabla, en cuanto a superficie productiva la Comarca VII es la que mayor número de hectáreas destina a este uso con buen rendimiento, por lo que se decide ubicar la industria dentro de esta Comarca.

Dentro de la Ribera Baja se plantean varias posibilidades de ubicación. Para determinar cuál de ellas es la que mejores condiciones presenta para implantar nuestras instalaciones se han tenido en cuenta varios aspectos como las comunicaciones, la actividad industrial de la zona, etc.

Las instalaciones van a estar situadas en Ribaforada, ya que es una zona caracterizada por la producción de vegetales y hortalizas. Dada la cercanía a los cultivos, la buena comunicación por carretera de la que goza y los elevados rendimientos del cultivo del tomate, se ha decidido el emplazamiento de la planta en dicha localidad. Además, dispone de un Polígono Industrial de magnitudes adecuadas para poder situar la industria.

Características geográficas

Ribaforada es una localidad que se encuentra a una altitud de 255 m. sobre el nivel del mar y tiene una extensión de 29 Km² según los datos proporcionados por el Ayuntamiento.

Está situada en la Ribera, en el sur de Navarra, bañada por el río Ebro, el canal Imperial de Aragón y el Canal de Lodosa. Es limítrofe con: Fontellas, Ablitas, Buñuel y el río Ebro, que lo separa de Fustiñana y Cabanillas.

La orografía de la zona se caracteriza por terrenos heterogéneos y una gran diversidad de paisajes. La vegetación es de carácter estepario y mediterráneo. Predomina el elemento mediterráneo ibero-levantino. Dicha vegetación es reflejo de las condiciones naturales del medio y de los usos del territorio dados por parte del ser humano. La cubierta vegetal que hoy puede contemplarse es la vegetación actual o real, formada por la vegetación natural (pastos, matorrales, etc) y la de origen antrópico (cultivos, repoblaciones, etc).

Clima

El clima de Ribaforada se clasifica como Continental, propio de la depresión del Ebro, con variaciones de temperatura entre 6º C en invierno y 23º C en verano. Las precipitaciones son inferiores a 500mm anuales y es patente la fuerte presencia del viento cierzo (frío y seco).

Comunicaciones

La localidad está a 106 Km. de Pamplona y se encuentra bien comunicada por carretera, ya que por el núcleo urbano discurren las carreteras de Ablitas, Buñuel y Fustiñana. La Autovía del Ebro (A-68) transcurre muy próxima al Polígono Industrial, así como la Carretera de Ablitas y la Carretera dirección Zaragoza.

Actividad industrial de la zona

En Navarra el 9,7% de las empresas pertenecen al sector industrial, dentro de las cuales 680 se clasifican dentro de la categoría de Industrias productoras de alimentos y bebidas, las cuales representan el 1,5% del total de la industria tal y como indican los datos del observatorio navarro de empleo. Dentro de la Comarca VII un 1,84% de las industrias agroalimentarias corresponden a empresas comercializadoras y transformadoras de frutas y hortalizas.

En el pasado Ribaforada se ha caracterizado por ser un municipio con una gran tradición agrícola pero en los últimos años ha ido predominando la actividad industrial. La mayoría de la población activa de la zona está ocupada en este sector, más concretamente en la industria agroalimentaria, además del sector químico o el de servicios.

Mapa de situación

En este subapartado se muestra un mapa de situación general de la localidad de Ribaforada en el marco de la Comunidad Foral de Navarra y otro de la propia localidad. En el Documento nº 2 referido a los planos se podrán encontrar el resto de planos que muestran con más detalle la situación del municipio y la localización de la parcela donde va a tener lugar este proyecto.

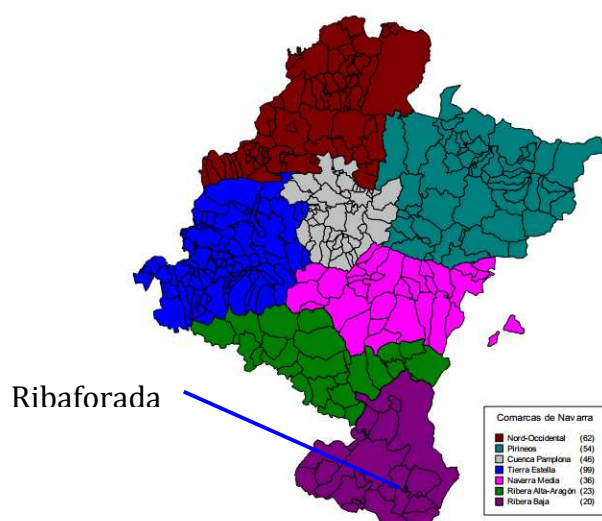


Figura 1.5.- Mapa de las Comarcas Agrarias de Navarra y señalización de la localidad de Ribaforada.



Figura 1.6.- Mapa de la localidad Navarra de Ribaforada. (Fuente: SITNA).

3.2. LOCALIZACIÓN

Características de la parcela

Nuestra planta ocupa una superficie de 4.270 m² en el Polígono Industrial de Ribaforada que, dada la información del Servicio de Información Urbanística de Navarra, cuenta con una superficie aproximada de 250.000 m². Se encuentra en la calle de la carretera Zaragoza nº 28. Situada a un lado de ésta se encuentra la Autovía del Ebro y a escasos metros la Carretera de Ablitas.

Proximidad a la materia prima

Según datos proporcionados por INTIA (Tecnologías e Infraestructuras Agroalimentarias) en Ribaforada se destinan 90 Has. al cultivo de tomate. En la siguiente imagen se muestra en verde las zonas de cultivo herbáceo de regadío y en rojo la ubicación de la parcela.



Figura 1.7.- Mapa del Polígono Industrial y de las zonas adyacentes.

La materia prima se obtiene de zonas de cultivo muy próximas a la parcela donde está ubicada la empresa. Es importante la cercanía del suministro para evitar tiempos de transporte excesivos, ya que es preferible un rápido procesamiento del tomate para evitar períodos de almacenamiento tanto como por el fruto como para optimizar el proceso de producción.

Competencia

Si englobamos las principales empresas Navarras por sectores, las empresas que se dedican a producir conservas de frutas y hortalizas están ubicadas mayoritariamente en la zona Sur de la Comunidad Foral. Localidades como Funes, Milagro, Carcastillo, Villafranca, San Adrián, Mendavia, Valtierra o Cadreita son algunos ejemplos de empresas que se dedican a la transformación de frutas y hortalizas.

3.3. ELECCIÓN DE LA PARCELA

La localización concreta de la industria está en el Polígono Industrial a las afueras del municipio en una parcela de 14.300 m², superficie suficiente para nuestra industria de 4.270 m².

Son varias las razones para esta localización: su cercanía a las zonas de cultivo, las vías de comunicación que facilitan el transporte (como es el caso de la Autovía del Ebro que discurre por las cercanías de la empresa), estar situada en un polígono de 250.000 m² cuya capacidad es suficiente como para abarcar unas instalaciones que hagan posible este proyecto o la elevada producción de tomate de la que es característica la zona. Además, la ubicación de la parcela en este emplazamiento permite posibles ampliaciones futuras que se puedan dar en la empresa si se diese la necesidad.



Figura 1.8- Imagen de la relación dimensional entre la parcela y la superficie ocupada por la nave industrial.

4. JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA

Promotor: ---

Autor/a: Ainara Domínguez.

Municipio: Ribaforada.

Datos Catastrales de la parcela

Parcela: **Polígono:** Polígono Industrial de Ribaforada.
Superficie: 4.720 m² **Término Municipal:** Ribaforada.

Planeamiento: Plan Municipal.

Calificación del suelo: Urbano consolidado.

Uso característico: Industrial.

Parámetros urbanísticos asignado a los usos y actividades:

	NORMATIVA	PROYECTO	CUMPLIMIENTO
Uso del Suelo	Industrial	Industrial	Si
Parcela mínima (m ²)	350	4270	Si
Nº de plantas	2	1	Si
Altura máxima (m)	12	11	Si

La Ingeniera Técnica Agrícola que suscribe, declara bajo su responsabilidad que las circunstancias que concurren y las Normativas Urbanísticas de aplicación en el Proyecto, son las arriba indicadas.

Por ello, en cumplimiento de lo dispuesto en el Artículo 47-1 del Reglamento de Disciplina Urbanística de 23 de Junio de 1978.

En Pamplona, a 1 de Junio de 2012

Ingeniera Técnica Agrícola

Fdo.: Ainara Domínguez Rípodas.

5. ANÁLISIS DE LA PRODUCCIÓN

5.1. MATERIAS PRIMAS

- **TOMATE**

El tomate constituye la materia prima fundamental para llevar a cabo este proyecto. A continuación se describen sus características generales comenzando por la planta del tomate y sus condiciones de cultivo para continuar con la composición nutricional del fruto y terminar con sus propiedades físicas.

El tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) pertenece a la familia de las Solanáceas. Es una planta perenne de porte arbustivo que puede desarrollarse de manera rastrera, erecta o semierecta. Respecto al fruto podemos definirlo como una baya típica, bi o plurilocular con un peso que varía entre 5 y 500g. Generalmente las variedades presentan forma de pera, oblonga, globular, etc. (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Plataforma de conocimiento para el medio rural y pesquero. Material vegetal. [ref. de enero de 2012] Disponible en Web: <<http://www.marm.es/app/MaterialVegetal/fichaMaterialVegetal.asp>>)

Se adapta fácilmente a casi todo tipo de latitudes, métodos de cultivo o suelos. Sin embargo se adapta mejor en ambientes cálidos con buena iluminación y drenaje. Es por ello que conviene evitar suelos con un elevado contenido en elementos finos ya que tienen tendencia a compactarse, dificultando la penetración del agua de riego. En el caso de que el cultivo sea mecanizado, los suelos pedregosos dificultan esa labor. Las exigencias de temperaturas varían según el estado vegetativo de la planta, su óptimo desarrollo se da con 18-20° C en el día y 15° C en la noche; en floración 22-25° C y 13-17° C respectivamente. Con temperaturas inferiores a 10-12° C se frena el

crecimiento y con superiores a 35° C no fructifica ni madura bien el fruto. Una exposición prolongada a temperaturas menores de 10° C, escarcha, escasa iluminación o un abonado excesivo en nitrógeno pueden dificultar su desarrollo.

Una vez se han descrito las características morfológicas y las condiciones de cultivo, se detalla la composición nutricional del fruto tal y como muestra la tabla 1.3.

Tabla 1.3.- Tabla de composición nutricional del tomate por cada 100 g. de producto comestible. (fuente: Moreiras O., Carvajal A., Cabrera L., Cuadrado C. 2005. *"Tablas de composición de alimentos"*. Ed. Pirámide. Madrid.)

COMPOSICIÓN NUTRICIONAL POR CADA 100G DE PRODUCTO			
AGUA	92-94%	SODIO	17,8mg.
CALORÍAS	18,5 Kcal.	HIERRO	0,5 mg.
HIDRATOS DE CARBONO	3,5 g. (1,1 g. fibra)	FÓSFORO	22,5 mg.
PROTEÍNAS	0,8-1,2%	MAGNESIO	9,81 mg.
LÍPIDOS	0,11g.	ÁCIDO FÓLICO	29 µg.
CALCIO	10,79 mg.	VITAMINA C	19,19 mg.
POTASIO	235,8 mg.	VITAMINA A	73,9 µg.

En cuanto a los pigmentos, el licopeno (Figura 1.9.) es uno de los más representativos del tomate. Tiene propiedades antioxidantes y de cierto carácter preventivo en el caso de patologías cancerosas. Posee una estructura simple compuesta por ocho unidades de isopreno. Su estructura química es $C_{40}H_{56}$ y su peso molecular es de 536,85g.

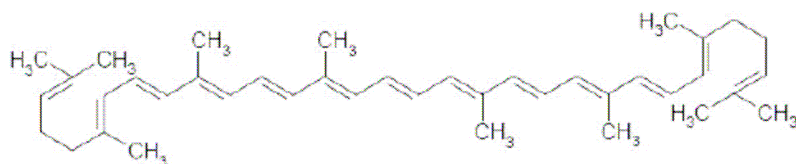


Figura 1.9.- Estructura molecular del licopeno.

Se trata de un carotenoide natural que se encarga de proporcionar un color rojo intenso en el caso de los tomates. El cambio de color que se produce en la maduración de los tomates supone una modificación de los pigmentos. La pérdida de color verde es debida a la desaparición de la clorofila y va asociada a la síntesis de compuestos carotenoides, por lo que se da una diferencia en el contenido de licopeno según el estado de madurez del tomate.

Para que industrialmente el tomate sea apto para una recolección mecánica es deseable que presente una serie de características. (De Prado Ruiz-Santaella, J.L. (2002) Tipos y especificaciones de calidad en el cultivo del tomate. Vida Rural 148: 42-46). Éstas son:

- Consistencia: frutos consistentes (60-80g de fuerza para aplastamiento) y firmeza de 130-150 g.
- Contenido en sólidos solubles: siendo éste el índice que más influye sobre el rendimiento de fabricación. Se sitúa entre 4,5 y 5,5 ° Brix.
- Viscosidad: medida en grados Bostwick y suele oscilar entre 4 y 8.
- pH: entre 4,2 y 4,4.
- Acidez: oscila entre 0,35 y 0,40 g/100 cc de zumo. Los azúcares reductores varían entre 2,5 y 3,0 g/100 cc.
- Resistencia al agrietado.
- Forma del fruto: redondo u oval o en forma de ciruela.
- Superficie lisa sin depresiones.

- Color rojo intenso y uniforme.
- Peso para jugo de tomate y concentrado 60- 100 g.
- Resistencia a *Verticillium*, *Fusarium* y nematodos.

Dentro de las distintas variedades de tomate de industria que pueden emplearse, se ha elegido la variedad Riel debido a su idoneidad para la concentración.

Se trata de una variedad de crecimiento determinado con resistencias genéticas a *Verticillium*, *Fusarium*, nematodos y bacteriosis. Su planta es de tamaño medio y con una excelente cobertura foliar. El fruto tiene una forma cilíndrica, con un peso medio de 75g. Presenta una alta viscosidad, un pH entre 4,24 y 4,5 y un contenido en sólidos solubles medido en grados Brix que oscila entre 4,89 y 5,2. Cabe destacar que el color es de un rojo intenso, lo cual es excelente y junto con el resto de características hace que esta variedad sea muy adecuada para el uso industrial y más concretamente, para el concentrado de tomate.

5.2. PRODUCTO FINAL

Según la norma CODEX STAN 57-1981 del Codex Alimentarius se considera producto final el cual, mediante la concentración de la pulpa obtenida de tomates rojos convenientemente sanos y maduros (*Lycopersicon/Lycopersicum esculentum* P. Mill) que han sido sometidos a diversas operaciones para eliminar pieles, semillas y otras sustancias gruesas o duras del producto terminado y que haya sido conservado por medios físicos.

Además debe cumplir ciertas especificaciones como las citadas en el apartado 2.2.1 del *Anejo III: Estudio del producto*.

6. TECNOLOGÍA DEL PROCESO

6.1. CALENDARIO DE PRODUCCIÓN

En este apartado se describe la planificación a seguir en la industria para alcanzar los niveles productivos necesarios.

Planificación de las jornadas productivas

La jornada laboral será diferente dependiendo de si el periodo es dentro de la campaña o fuera de ella. Si se trata del primer caso, se trabajará de continuo con tres turnos de 8 horas cada uno. Si por el contrario no estamos en campaña, la jornada laboral seguirá siendo de 8 horas, pero se reducirá a dos turnos de mañana y tarde.

Tabla 1.4.- Horarios de los diferentes turnos de trabajo en campaña y fuera de ella.

TURNO	HORARIO CAMPAÑA	HORARIO FUERA DE CAMPAÑA
1	6.00-14.00 h	6.00-14.00 h
2	14.00-22.00 h	14.00-22.00 h
3	22.00-6.00 h	--

Calendario de producción

Durante los tres meses que dura aproximadamente la campaña de recogida del tomate fresco, se elaborará el concentrado conforme se produzca la entrada de materia prima. En los meses restantes se procederá a la comercialización de dicho concentrado a empresas externas como producto intermedio para la elaboración de salsas, gazpachos, zumos, etc.

EN	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AG	SEP	OCT	NOV	DIC

Cuando nos encontremos en el periodo de campaña se trabajan todos los días, para evitar el almacenamiento de la materia prima y que el procesamiento sea continuo. El resto del año se trabaja de lunes a viernes descontando los días festivos. En total se trabaja aproximadamente 285 días al año.

Conocidos los días laborables y los turnos implantados, se obtiene una aproximación de la producción diaria, mensual y total durante los meses de campaña.

Tabla 1.5.- Producciones diarias, mensuales y totales de concentrado de tomate durante los meses de campaña (agosto-octubre)

PRODUCCIÓN TURNOS	DIARIA (Kg.)	MENSUAL (Kg.)	TOTAL CAMPAÑA (Kg.)
MAÑANA	8.500	255.000	765.000
TARDE	8.500	255.000	765.000
NOCHE	8.500	255.000	765.000
TOTAL	25.500	765.000	2.295.000

Personal

Para estimar las necesidades de personal se muestra la siguiente tabla en la que podemos ver el número de empleados necesarios en cada puesto y por turnos.

Tabla 1.6.- Reparto del número de trabajadores por turnos según su puesto.

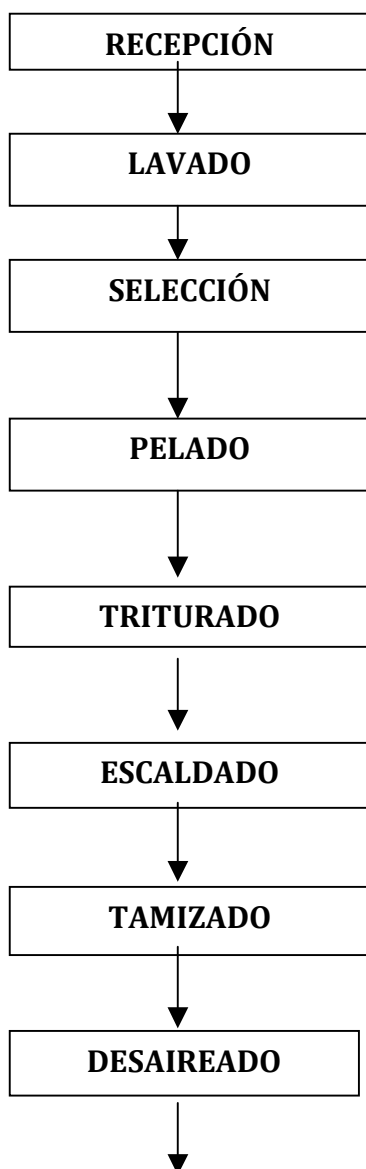
PUESTO DE TRABAJO	TURNO 1	TURNO 2	TURNO 3
Dirección	1*	--	--
Técnico/a de Laboratorio	1**	1**	1**
Auxiliar de Laboratorio	1**	1**	1**
Técnico/a de mantenimiento	1	1**	1**
Jefe de producción	1*	--	--
Encargado de línea	1**	1**	1**
Operarios recepción materia prima	1**	1**	1**
Operarios/as línea de proceso	4**	4**	4**
Operarios almacén	1** + 1	1** + 1	2**
Auxiliar administrativo	1*	--	--
Jefe de ventas	1*	--	--
TOTAL FUERA CAMPAÑA	7		
TOTAL TRABAJADORES	37		

(*: turno indiferente.)

(**: sólo en campaña.)

6.2. TECNOLOGÍA

En primer lugar se muestran en un diagrama de flujo las diferentes etapas de las que se compone el proceso desde que el tomate se recepciona en la empresa hasta que el tomate concentrado es expedido y transportado para su comercialización.



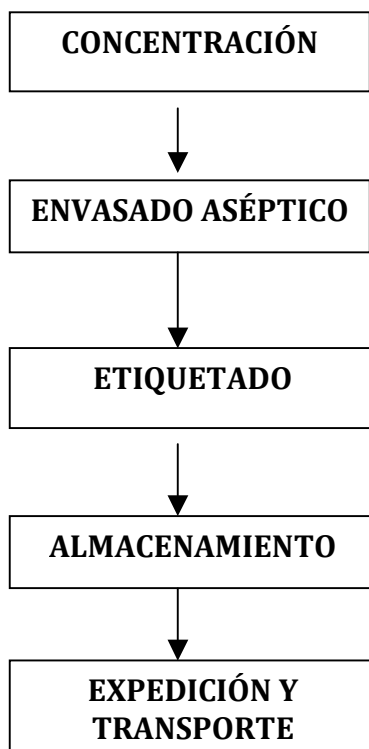


Figura 1.10.- Diagrama de flujo de la tecnología del proceso de producción de tomate concentrado.

Una vez visto el diagrama de flujo, se describen las fases que deben seguirse a lo largo de todo el proceso. En este apartado se citan tan sólo las soluciones finales adoptadas y en el anejo correspondiente se detallan las alternativas estudiadas para cada caso. Para más información puede consultarse el *Anejo IV: Tecnología del proceso productivo*.

- **RECEPCIÓN**

La gestión de la entrada de tomate consiste en pesarlo a su llegada y se toman algunas muestras para determinar la calidad.

La descarga en la línea de producción se realiza en húmedo, mediante el volcado del producto en canales hidráulicos en los que se consigue amortiguar la entrada de producto y se produce una primera limpieza superficial. Las aguas residuales producidas en este punto no suponen un gran volumen, pero si una elevada carga contaminante. Por ello, el agua es reciclada mediante un sistema de bombeo y un depósito en el que por sedimentación por gravedad se quedan retenidos los residuos sólidos y el agua limpia se recircula de nuevo hasta el canal hidráulico.

La planificación durante la campaña asegura que no haya un período de almacenamiento ya que se trabaja 24 horas al día para que la espera del producto a ser transformado sea la mínima. De media se reciben unos 120.000 Kg. de tomates frescos al día.

- **LAVADO**

La etapa anterior puede considerarse como un lavado preliminar pero es en esta etapa donde se produce el lavado propiamente dicho. Se trata de eliminar los restos de residuos que hayan podido quedarse adheridos a la superficie del producto. Se separan los residuos orgánicos como restos vegetales, piedras, etc. e inorgánicos como restos de plaguicidas.

En general la limpieza en húmedo es muy eficaz para eliminar la suciedad adherida a la superficie del tomate, pero se consume un caudal importante de agua, el cual acaba con una elevada carga contaminante.

Se ha elegido una modalidad de lavado húmedo en el que se combina la técnica de inmersión con otra de aspersión. El volumen de agua de lavado puede verse reducido en gran parte si se le da un tratamiento bien de cloración o filtración y se recircula. Además, la eficacia de este sistema es elevada y no daña al producto.

- **SELECCIÓN**

Una vez el producto ha sido lavado, se procede a la selección para eliminar los tomates que no cumplan con las especificaciones bien por defectos, roturas, etc. La selección es manual, por lo que los trabajadores deben estar entrenados para eliminar las unidades inservibles. La modalidad de selección manual es negativa y está basada en la retirada de frutos verdes y en un segundo término los que poseen algún defecto.

- **PELADO**

Una vez hecha la selección, una cinta transportadora conduce a los tomates hacia la zona de pelado. Dicha operación se realiza mediante vacío. El único agua que se consume es la empleada para generación de vacío. No representa un caudal importante y no tiene carga contaminante ya que no entra en contacto con el producto y puede ser reutilizada para otras operaciones. Es un proceso altamente eficaz y no daña al producto.

- **TRITURADO**

Una vez tenemos el tomate pelado, procedemos a la trituración del tomate. Este tratamiento deja partículas de unos 3 mm aproximadamente. Como consecuencia de ello se produce un aumento de la relación superficie/ volumen y combinado con la etapa posterior de tamizado se obtienen partículas del tamaño deseado.

Fundamentalmente actúan dos fuerzas en la operación de trituración como son el impacto y la compresión.

- **ESCALDADO**

Contamos con la pulpa de tomate sin semillas lista para recibir un tratamiento térmico de escaldado. Se realiza con el fin de eliminar el aire ocluido en los tejidos para conseguir reducir las pérdidas de vitamina C, reblandecer la pulpa e inactivar las enzimas pécticas. Este último objetivo es el fundamental en este proceso, ya que las sustancias pécticas son polímeros estructurales que están presentes en el tomate y son las responsables de propiedades reológicas como la viscosidad. Es por ello que si se quiere obtener un producto con consistencia, se deben inactivar las enzimas pectolíticas.

El Hot Break es el tratamiento más adecuado para nuestro caso. Tiene una duración de 2 minutos aproximadamente y se alcanzan temperaturas entre 85 y 90º C. Como resultado se obtiene un producto viscoso eliminando de esta manera la tendencia a la de separación de fases.

Para este tratamiento se ha optado por el escaldado con vapor de agua saturado ya que comparándolo con otros métodos no consume agua, su limpieza es más fácil y repercute menos en la calidad del producto porque provoca menos pérdidas nutricionales. Para evitar pérdidas de vapor y que el proceso sea más eficiente se cuenta con cierres hidráulicos.

- **TAMIZADO**

El tamizado tiene la finalidad de separar posibles restos de piel y semillas (responsables del amargor) del resto de pulpa. Para ello se utiliza un tamiz con orificios específicos que dejan pasar la pulpa y retienen semillas y otros restos.

- **DESAIREADO**

Esta etapa de des-aireación tiene como objetivo evitar oxidaciones indeseables, mantener el flujo constante de producto y el volumen específico del producto para que el tiempo de tratamiento no sea inferior al deseado. Como único inconveniente tiene que añade cierta complejidad a la línea de procesado, pero las ventajas que este paso reporta son lo suficientemente importantes como para justificar su implantación.

- **CONCENTRACIÓN**

La concentración se basa en reducir el contenido hídrico del producto para darle estabilidad alargando su vida útil y para reducir los costes de almacenamiento y transporte.

La concentración es la etapa fundamental del proceso productivo. Se trata de concentrar la pulpa del tomate libre de piel y semillas mediante el proceso de termoevaporación. Es utilizado como método de conservación debido a que se disminuye la actividad de agua del alimento aumentando su estabilidad. Además mediante este proceso se consigue reducir el volumen del producto para que las actividades de envasado, almacenamiento y transporte se vean optimizadas.

Debido a la naturaleza del proceso, el producto es susceptible de perder calidad nutricional y sensorial, ya que todo tratamiento térmico implica ciertos cambios en las propiedades del alimento a tratar como puede ser la pérdida de sustancias termolábiles. Otro efecto añadido es que las sustancias más volátiles pueden evaporarse con el consecuente efecto negativo para la calidad organoléptica. Además, contamos con el inconveniente de la naturaleza de nuestro producto. Al tener una viscosidad elevada dificulta la transmisión de calor y puede dar lugar a incrustaciones en el área de transmisión de calor.

El método elegido para nuestro proceso productivo de concentración es el de evaporación de doble efecto con recompresión térmica del vapor. Este sistema es el que mayor grado de concentración permite y consigue un producto final de buena calidad nutritiva y organoléptica. Su consumo energético es bajo gracias al sistema de reutilización del vapor. Además, los costes de inversión necesarios para llevarlo a cabo son reducidos.

Es un sistema que en cierta medida evita los efectos indeseables, es compatible con el tipo de producto y con nuestras posibilidades económicas. En cuanto al tipo de sistema, se ha elegido un evaporador continuo debido a la capacidad productiva. Atendiendo al número de efectos, como se ha mencionado anteriormente se va a emplear un sistema de dos efectos y en cuanto a la presión de la operación se realiza a baja presión para que se reduzca la temperatura de ebullición y la calidad del producto se vea menos afectada. Es necesario que haya una disminución gradual de temperaturas de ebullición del producto conforme vaya pasando de un efecto a otro. Esto se consigue mediante un descenso progresivo de la presión en la zona de evaporación de cada efecto. Con respecto a la inversión que supone un sistema de evaporación de múltiple efecto, es mínima cuando todos los efectos tienen el mismo tamaño y por lo tanto, el área de transmisión de calor es igual en todos ellos. Además se ve compensado por el mayor grado de concentración obtenido y las características del mismo.

Otro aspecto a considerar es la circulación de las corrientes a través de los efectos y se ha optado por la circulación en paralelo que evita tener que instalar un sistema de bombeo que impulse el producto de un efecto a otro como sería el caso de un sistema de circulación a contracorriente al seguir el sentido de mayor a menor presión.

- **ENVASADO**

El tomate concentrado se envasa mediante un envasado aséptico según la norma del Codex Alimentarius *CODEX STAN 57-1981* para el *Concentrado de Tomate Elaborado*.

Como medio de envase se emplean bolsas asépticas dada la naturaleza de nuestro producto y las condiciones de almacenamiento. Los envases son esterilizados con rayos gamma y la boquilla de cierre con agua oxigenada al 35% y calor o en su defecto vapor saturado. A su vez la bolsa aséptica se guarda en el interior de bidones metálicos para proteger a la bolsa aséptica de posibles daños mecánicos que puedan hacer peligrar su estabilidad durante el almacenamiento y el transporte.

- **ETIQUETADO**

El paso previo al almacenamiento es el etiquetado según la Norma General para el etiquetado de los alimentos preenvasados denominada *CODEX STAN 1-1985*, en la que se especifica la información obligatoria que debe aparecer en la etiqueta.

- **ALMACENAMIENTO**

Para el almacenamiento del producto acabado se tiene una superficie aproximada de 1.400 m² para guardar adecuadamente el producto envasado hasta que sea expedido y transportado hacia su destino.

- **EXPEDICIÓN Y TRANSPORTE**

En función de las demandas de pedidos se planificará la fecha de expedición y la cantidad para que sea transportada a los intermediarios. Se firmará previamente un contrato en el cual se estipulen las condiciones de entrega. Llegados a este punto, nuestra función finaliza.

7. INGENIERÍA DEL PROCESO

A continuación se muestra un diagrama de flujo que contiene los equipos necesarios en el proceso productivo a lo largo de cada una de sus etapas. Más tarde se describe con detenimiento la función de cada uno de ellos.

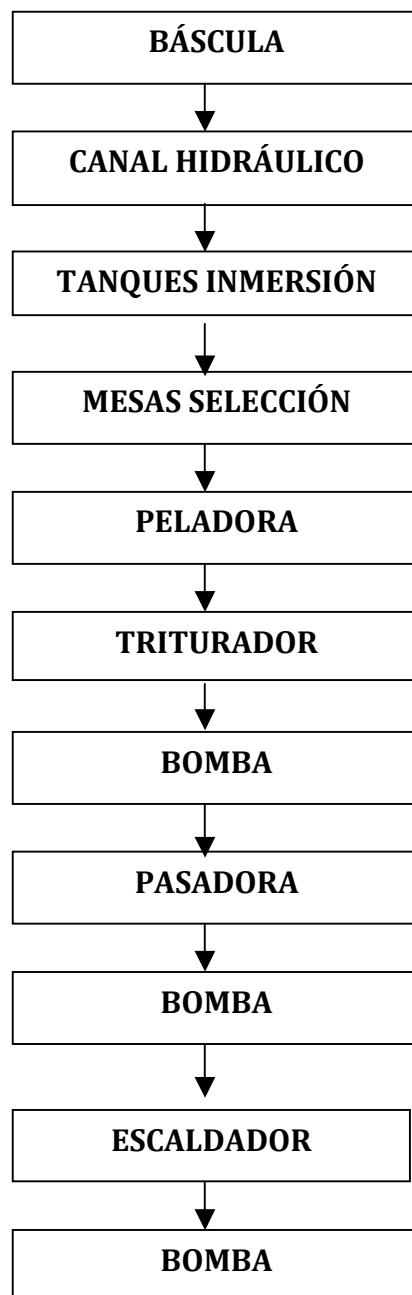




Figura 1.11.- Diagrama de flujo de la ingeniería del proceso productivo de tomate concentrado.

Después de visualizar el diagrama de flujo correspondiente a la ingeniería del proceso productivo, se describen con algo más de detalle los equipos necesarios. En el *Anejo V: Ingeniería del proceso* se puede encontrar más información referente a las características técnicas tales como los consumos energéticos y de agua además de las dimensiones y otras especificaciones operativas.

- **CANAL HIDRÁULICO**

Se vuelca la mercancía en un canal hidráulico con un sistema para reciclar el agua utilizada mediante un diseño que permite que los sólidos sedimenten en el fondo. Se recoge el agua del canal y se comunica con la parte inferior de un depósito donde se va trasvasando el agua utilizada. Se produce una sedimentación por gravedad dentro del tanque, quedando en el fondo cónico los residuos sólidos que transportaba el agua utilizada en la recepción. Otra conducción situada en la parte superior del mismo es la encargada de enviar de nuevo el agua libre de residuos hacia el canal. En la siguiente figura se muestra un esquema representativo de este sistema.

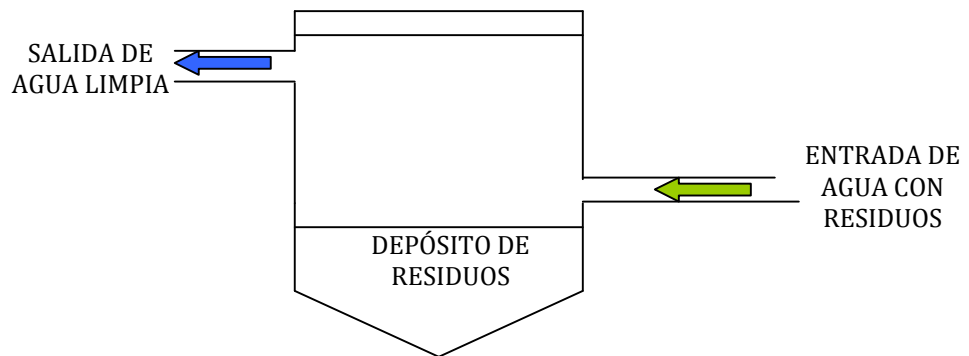


Figura 1.12- Esquema del sistema de reciclaje del agua del canal hidráulico.

- **TANQUES DE INMERSIÓN CON BOQUILLAS PARA ASPERSIÓN**

El lavado se realiza por un sistema combinado de inmersión y aspersión. En la etapa anterior de recepción, al ser en canales hidráulicos, representa un lavado preliminar; pero es en esta etapa donde va a realizarse un lavado más exhaustivo.

- **CINTA DE SELECCIÓN**

Para que los operarios seleccionen manualmente las unidades defectuosas tenemos una cinta de lona Marrodan de 10 m. de largo por la que circulan todos los tomates una vez han sido lavados.

- **PELADOR**

Para esta etapa se utiliza una peladora a vacío. Necesita un sistema auxiliar de creación de vacío que consta de una bomba de vacío y un condensador.

- **TRITURADOR**

Existen varios tipos de trituradores como son los molinos de bolas, de barras o de martillos. A continuación describimos las características de cada uno de ellos para justificar la solución final adoptada.

El molino de bolas consta de una carcasa giratoria en cuyo interior se encuentran unas bolas que hacen que a la entrar producto éste se triture. El molino de barras es semejante al anterior pero con barras verticales y es más adecuado en las situaciones en las que el producto a tratar es pegajoso. Por último el molino de martillos utiliza las fuerzas de impacto y rozamiento para triturar y es muy aconsejable en el caso de frutos esféricos. Es por ello que se ha optado por escoger el de martillos para triturar nuestro producto.

- **TAMIZ**

Para eliminar restos de pieles, semillas y otros restos orgánicos del resto de la pulpa utilizamos una turbopasadora centrífuga. Es un equipo especialmente diseñado para productos como el tomate. Su capacidad productiva oscila entre los 3.000 y los 30.000 Kg./h según el tamizado final. Permite regular la aproximación de las palas y

cambiar la criba para ajustar la granulometría a los requisitos de cada proceso. Su limpieza y mantenimiento son sencillos.

- **ESCALDADOR**

Se usa un escaldador con cierres hidráulicos, ya que evita pérdidas innecesarias de vapor y de esta manera el proceso es más eficiente energéticamente.

- **DESAIREADOR**

Para la desaireación se emplea un desgasificador de vacío. Se trata de un desaireador con cámara de expansión de acero inoxidable y una electrobomba para la creación del vacío de tipo hidroneumático con anillo líquido para la extracción del aire y del agua de condensación.

- **EVAPORADOR**

El evaporador que vamos a emplear es un evaporador continuo formado por un haz de tubos. Se trata de un modelo de doble efecto con circulación descendente.

Para hacer el proceso más eficiente energéticamente se reutiliza el vapor generado en el primer efecto recomprimiéndolo térmicamente mediante un eyector. Éste utiliza la energía del vapor motriz para aspirar, mezclar y comprimir el vapor aspirado.

- **ENVASADORA ASÉPTICA**

Se trata de una línea estéril compacta. Esta línea permite que el lavado y esterilizado de la planta sea más rápido y gracias a las cabezas de llenado el proceso se agiliza permitiendo que gran parte de él sea automatizado, con lo que se reducen los costes de mano de obra.

Esta línea compacta se compone principalmente de un tanque de suministro de producto, un intercambiador de calor de superficie rascada, una sección de mantenimiento, otra de enfriamiento y una llenadora aséptica.

Todos los componentes son de acero inoxidable AISI 304 y 316L que se comunican mediante tuberías de conexión y un cableado eléctrico. Además cuenta con sistemas auxiliares tales como el sistema CIP y el PLC para el control de los parámetros claves del proceso.

- **ETIQUETADORA**

Los bidones metálicos son transportados por rodillos hacia la etiquetadora donde se pegan las etiquetas impresas por una cara con la información requerida.

8. APPCC

A este proceso de producción se le aplica el sistema APPCC de seguridad alimentaria, pero previamente debemos conocer los planes con los que cuenta la empresa, los cuales son: (más detalles en el *Anejo VI: APPCC*.)

- Plan de limpieza y desinfección.
- Plan de control de plagas.
- Plan de gestión de residuos.
- Plan de trazabilidad.
- Buenas prácticas de manipulación y fabricación.
- Buenas prácticas de higiene.
- Diseño higiénico de las instalaciones.
- Plan de transporte.
- Plan de calibración y mantenimiento de equipos.
- Proveedores homologados.
- Plan de formación de los trabajadores.

A continuación se muestra el cuadro de gestión del APPCC.

Tabla 1.7.- Cuadro APPCC.

ETAPA	PELIGROS	MEDIDAS PREVENTIVAS	PUNTOS DE CONTROL CRÍTICOS PCC	LÍMITE CRÍTICO	MEDIDAS DE VIGILANCIA	MEDIDAS CORRECTORAS	REGISTROS
RECEPCIÓN	-Materia prima no conforme. - Presencia de residuos de plaguicidas.	-Plan de proveedores homologados.	SI	-LMR Ethrel=1 mg/Kg.* -LMR fenamifos =0,05mg/Kg .* -LMR Promicidona =0,02 mg/Kg.*	- Control analítico.	- Retirada de producto que supere los LMR.	- Cantidades encontradas en análisis. - Métodos análisis utilizados.
LAVADO	-Presencia de partículas.	-Plan de limpieza. -Plan de buenas prácticas de manipulación.	NO				

SELECCIÓN	-Presencia de producto no conforme.	-Plan de buenas prácticas de manipulación. -Plan de formación de los trabajadores.	SI	-Ausencia de tomates dañados. -Ausencia de tomates verdes.	- Inspección visual.	-Retirada de producto dañado o no conforme.	- Cantidad de producto desechado.
PELADO	-Presencia de restos de pieles.	-Plan de buenas prácticas de fabricación. -Plan de calibración y mantenimiento de equipos.	NO				
TRITURADO	-Triturado inadecuado.	-Plan de BPF. -Plan de calibración y mantenimiento de equipos.	NO				

ESCALDADO	-Tratamiento ineficaz. -Producto resultante de baja viscosidad.	-Plan de BPF. -Plan de calibración y mantenimiento de equipos.	SI	- Temperatur a 85º C.	-Supervisión del funcionamiento del equipo.	-Retirada de producto no conforme. -Revisión de las condiciones de trabajo.	-Cantidad de producto desechado. -Resultados analíticos. -Parámetros funcionamiento equipo.
TAMIZADO	- Permanencia de semillas, restos de pieles, etc.	-Plan de BPF. -Plan de calibración y mantenimiento de equipos.	SI	-Ausencia de semillas en el producto obtenido.	-Inspección visual. -Supervisión funcionamiento del equipo.	- Retirada de producto no conforme.	-Cantidad de producto desechado.
DESAIREADO	-Tratamiento inadecuado.	-Plan de calibración y mantenimiento de equipos. -Plan de BPF.	NO				

CONCENTRADO	-Tratamiento ineficaz.	-Plan de buenas prácticas de fabricación. -Plan de calibración y mantenimiento de equipos.	SI	-Ausencia de	-Supervisión funcionamiento del equipo.	-Revisión del estado del equipo. -Revisión condiciones de trabajo. -Corrección de parámetros de funcionamiento. -Eliminar producto no tratado.	- Cantidad de producto desechado. - Historial de los datos de proceso. - Parámetros de producto y de proceso.
--------------------	------------------------	---	-----------	--------------	---	---	---

ENVASADO ASÉPTICO	-Contaminación microbiológica.	-Plan de limpieza y desinfección. -Plan de buenas prácticas de manipulación. -Plan de calibración y mantenimiento de equipos.	SI	- Ausencia de envase roto o sellado defectuoso. -Ausencia de <i>C. perfringens</i> y enterobacterias. -<10ufc/g de mohos y levaduras, <i>B. cereus</i> y Lactobacillus spp.	-Inspección visual. - Supervisión funcionamiento o envasadora.	-Revisión de la envasadora. -Eliminar producto contaminado.	- Condiciones de funcionamiento. - Hoja de limpieza. -Cantidad de producto desechado.
------------------------------	-----------------------------------	--	-----------	--	--	---	---

ETIQUETADO	<ul style="list-style-type: none"> - Etiquetado defectuoso: mala colocación de las etiquetas. - Etiquetas defectuosas color, forma, letras, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> - Plan de buenas prácticas de fabricación. - Plan de calibración y mantenimiento de equipos. 	NO				
ALMACENAMIENTO Y EXPEDICIÓN	<ul style="list-style-type: none"> - Daños mecánicos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Plan de limpieza y desinfección. - Plan de transporte. - Plan de buenas prácticas de manipulación. 	SI	<ul style="list-style-type: none"> - Ausencia de bidones rotos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Inspección visual. - Supervisión condiciones de almacenamiento. 	<ul style="list-style-type: none"> - Revisión del sistema de almacenamiento. - Retirada de bidones rotos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Condiciones de almacenami ento. - Listado personal encargado. - Registro entrada y salida producto.

* (Diario Oficial de la UE. Reglamento CE nº 1097/2009.)

9. INGENIERÍA Y OBRA CIVIL

Este apartado contiene información sobre las áreas que componen la industria, así como de la estructura constructiva de la misma y los materiales de los elementos constitutivos. En el *Anejo IX: Obra Civil* se amplía la información con datos de la elementos estructurales y de los resultados sobre los cálculos realizados.

9.1. DIMENSIÓN DE SUPERFICIES

La nave industrial se divide principalmente en cuatro zonas: la zona de procesado, la zona de almacenaje, la zona social y por último la zona auxiliar. La dimensiones de estas zonas son las siguientes:

- ZONA DE PROCESADO → 888,62 m²
- ZONA DE ALMACENAJE (producto terminado y almacén de envases) → 1904,35m²
- ZONA SOCIAL (vestuarios, sala de descanso, oficinas y laboratorio) → 497,9 m²
- ZONA AUXILIAR (sala CIP, taller, sala caldera) → 138,65 m²

En el *Anejo VII: Distribución en planta* se puede encontrar más información relacionada con la distribución de los espacios dentro de la industria.

9.2. ESTRUCTURA

La nave industrial proyectada es una estructura metálica que consta de pórticos adosados de tres en tres de 16,83 m. de luz con cubierta a dos aguas cada uno. Se considera que el pandeo longitudinal está impedido en el caso de los pilares extremos y centrales, bien por un cerramiento resistente o por un entramado lateral.

A continuación de citan las dimensiones de la nave industrial.

- Altura de los pilares: 8 m.
- Altura total: 11 m.
- Longitud: 67 m.
- Pendiente de la cubierta: 20º
- Luz de los pórticos: 16,83 m.
- Distancia entre correas: 2 m.
- Distancia correa-cumbrera:
- Distancia entre pórticos: 5 m.
- Número de pórticos: 14

9.3. ELEMENTOS PRINCIPALES

- *Cubierta*

Se empleará una cubierta de chapa de acero de 0,6 mm galvanizado por ambas caras sobre correas metálicas y con encuentros de chapa galvanizada de 0,6 mm y 500 mm de desarrollo medio.

- *Cerramientos*

El cerramiento exterior de la industria estará compuesto por paneles sándwich de aluminio con acabado especial para intemperie, aislamiento interior de poliuretano y cantos de PVC con junta aislante de neopreno.

La tabiquería interior de la zona social será de placas de yeso laminado sobre las que se aplicarán los azulejos en el caso de los vestuarios y laboratorio o la pintura plástica lisa mate en el caso del resto de dependencias de la zona social.

La tabiquería industrial de la zona de procesado y de almacenamiento estará constituida por ladrillo hueco doble sobre el que se aplicará un enfoscado fratasado con mortero de cemento y una posterior capa de pintura epoxi en la zona de procesado.

○ *Cimentación*

Está formada por zapatas aisladas de hormigón armado y centradas bajo pilar unidas mediante vigas de atado de hormigón convenientemente armado.

Se emplea hormigón HA-25/P/25/IIa con una resistencia característica de 25 N/mm² y acero del tipo B 400 S con una resistencia característica de 400 N/mm². Se aplica una capa de hormigón de limpieza de 10 cm de espesor.

○ *Solera*

Será de hormigón armado con mallazo y con enchachado de piedra caliza. Los pavimentos de la zona de procesado y de los almacenes estarán constituidos por una multicapa epoxi antideslizante. Los pavimentos de los aseos y vestuarios y del laboratorio serán de baldosas de gres antideslizante de 31 x 31 cm. El pavimento que constituye el resto de la zona social de la fábrica será de gres prensado en seco en baldosas de 20 x 20 cm. Se colocarán un falsos techos de placas de escayola lisa de 1,20 x 0,6 m en la zona social, almacén, laboratorio y sala de procesado.

○ *Revestimientos*

Se dispondrá un zócalo de 60 cm de altura que llevará un revestimiento con resinas epoxi, la unión entre este y la solera será redondeada para facilitar la limpieza. Las paredes interiores de la zona de procesado y de producto terminado serán revestidas con pintura epoxi. Tanto los aseos y vestuarios como el laboratorio serán alicatados con azulejos de color blanco de 15 x 15 cm. Las paredes del resto de las dependencias de la industria que constituyen la zona social serán revestidas con pintura plástica lisa mate de color blanco.

10. INSTALACIONES

10.1. INSTALACIÓN DE AGUA

La instalación de agua se divide a su vez en instalación de agua fría y caliente. El consumo en el primer caso es de 22.650 l/h y para el agua caliente 5.244 l/h.

Conocido el consumo de agua global y por zonas, se debe asegurar el suministro del agua necesaria mediante el cálculo de la red de distribución. En el *Anejo X: Instalación de agua*, se pueden encontrar los cálculos realizados y los detalles de la red de distribución de agua fría y caliente en la industria, así como en el *Plano 9: Instalación de agua fría y caliente*.

Cabe señalar que el suministro de agua caliente en las zonas de vestuarios y laboratorio se soluciona instalando dos calentadores eléctricos. Sin embargo, para distribuir el agua caliente necesaria para el intercambiador de calor de la línea aséptica compacta se debe diseñar una tubería que cumpla con las especificaciones y asegure el suministro a este punto.

10.2. INSTALACIÓN DE VAPOR Y CONDENSADOS

La parte referente a la instalación de vapor y condensados tiene por objeto describir la instalación de vapor dados los diferentes puntos de consumo distribuidos en la industria y la gestión de los condensados producidos.

El abastecimiento de vapor se realiza mediante un generador de vapor localizado en la sala de calderas de nuestras instalaciones y las necesidades de vapor totales se cifran en 3.021,32 Kg./h.

Toda esta información junto con los cálculos realizados que han sido necesarios para lograr dicho objetivo se encuentran en el *Anejo XI: Instalación de vapor y retorno de condensados* y en el *Plano 10: Instalación de vapor y retorno de condensados*.

10.3. INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

En el *Anejo XIII: Instalación de saneamiento* se describen los cálculos necesarios para la instalación que permitirá evacuar los diferentes tipos de agua de la industria a través de las siguientes redes:

- *RED DE AGUAS PLUVIALES:*

Es la red encargada de recoger y evacuar el agua procedente de la lluvia y la nieve de la zona de la cubierta.

- *RED DE AGUAS FECALES:*

Esta red se diseña para recoger y evacuar las aguas fecales de los aparatos de los vestuarios hasta el punto de vertido.

- *RED DE AGUAS RESIDUALES:*

La red de aguas residuales se encarga de evacuar las aguas originadas durante el procesado y la limpieza de los equipos y superficies.

Cada una de ellas tiene necesidades y un dimensionamiento y estructuración diferentes por lo que se encuentran diferenciadas dentro del mismo anejo.

Todos los detalles del diseño están en el *Plano 11,12 y 13*.

10.4. INSTALACIÓN DE DEPURACIÓN

En el *Anejo XIV* se detallan las características de las aguas residuales producidas como consecuencia del funcionamiento de la propia industria. Además se exponen los métodos de depuración existentes según el nivel de contaminación y se justifica la solución adoptada para este caso en concreto. Por último se detallan algunas técnicas disponibles para reducir la contaminación de la empresa.

En nuestro caso, al superar algunos de los niveles permitidos de vertidos, se decide adoptar un sistema de depuración primario de decantación con el que conseguiríamos eliminar los sólidos. Con la ventaja de ser un sistema eficaz y no suponer una inversión elevada.

10.5. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

El cálculo de la instalación eléctrica tiene por objetivos:

- Cálculo de la instalación de alumbrado: determinación de la clase, tipo, número y forma de distribución de las luminarias que hay que instalar, tanto para alumbrado interior como exterior, y las diferentes secciones de la red.
- Cálculo de las necesidades de fuerza: a partir de las necesidades de la maquinaria e instalaciones proyectadas.

Se seguirá para ello lo dispuesto por el actual Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto de 2.002).

La energía es suministrada por la compañía eléctrica Iberdrola. Abastecerá a baja tensión, con una tensión nominal entre fases de 400 V y 230 V entre fase y neutro, a una frecuencia de 50 Hz.

El criterio que se ha seguido en el diseño de los cuadros ha sido la subdivisión de la instalación, de tal manera que las perturbaciones originadas por el posible deficiente funcionamiento de la instalación, no afecten más que a ciertas partes de la misma y permitan su rápida localización así como el control de aislamiento por sectores.

Consideramos la potencia instalada como la suma de los consumos de todos los receptores de la instalación. En este caso, asciende a **299,78 kW**. El desglose de este consumo es el siguiente:

- Alumbrado.....	79.138 W
- Fuerza	220.640 W
- Total	299.778 W

El cálculo de la instalación de alumbrado y de fuerza está detallado en el *Anejo13: Instalación de electricidad*. Asimismo, se puede observar la distribución de las luminarias y de las diferentes líneas de alumbrado y de fuerza en el *Plano 14: Instalación de electricidad: Alumbrado y fuerza* y el esquema unifilar en el *Plano 15 Esquema unifilar*.

11. ESTUDIO ECONÓMICO

En el estudio económico se han analizado los costes e ingresos anuales para determinar mediante una tabla de flujos de caja los movimientos económicos anuales y el momento en el que se empiezan a generar beneficios con respecto a la inversión inicial. Estos son los costes e ingresos anuales, aunque hay que tener en cuenta que además existen los costes e ingresos extraordinarios:

○ **COSTES**

Tabla 1.13- Cuadro resumen de los gastos soportados por la empresa a lo largo de un año.

DESCRIPCIÓN	CUANTÍA (€)
PERSONAL	316.000
MATERIA PRIMA	961.200
ENERGÍA ELÉCTRICA	74.448,72
AGUA	1.506,6
GASÓLEO	65.700
ENVASES Y ETIQUETAS	779.700,2
MANTENIMIENTO	56.345,2
SEGUROS, IMPUESTOS, ETC.	41.211,64
GESTIÓN EMPRESARIAL	24.097,5
TOTAL	2.320.209,86

COSTES TOTALES: 2.320.209,86 €/ año.

○ **INGRESOS**

Los ingresos ordinarios corresponden a la cifra de ventas:

- 2.925 toneladas/año de producción.
- 1,4 €/Kg. corresponde al precio percibido.
- **INGRESOS TOTALES: 3.213.000 €/ año.**

Para más detalles consultar el *Anejo XVII: Estudio económico*.

12. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

En el *Documento nº5: Presupuesto* se puede ver detallado el precio de cada partida de materiales y unidades del proyecto, así como un cuadro del presupuesto final dividido por capítulos los cuales se citan a continuación con su cuantía económica.

Capítulo 1: Movimiento de tierras → 73.390,64 €

Capítulo 2: Cimentación → 135.122,44€

Capítulo 3: Estructura → 425.061,37 €

Capítulo 4: Cubierta → 53.783,58 €

Capítulo 5: Cerramientos y tabiquería → 302.920,93 €

Capítulo 6: Revestimientos → 5.784,75 €

Capítulo 7: Pavimentos y solados → 119.858,96 €

Capítulo 8: Carpintería → 2.523,96 €

Capítulo 9: Pintura → 2.773,85 €

Capítulo 10: Instalación de agua → 6.328,6 €

Capítulo 11: Instalación de saneamiento → 12.513,5 €

Capítulo 12: Instalación de vapor y condensados → 46.163,5 €

Capítulo 13: Instalación eléctrica → 10.806,47 €

Capítulo 14: Instalación de protección contra incendios → 1.516,65 €

Capítulo 15: Maquinaria → 862.004,22 €

Universidad Publica de Navarra

Nafarroako Unibertsitate Publikoa

**ESCUELA TECNICA SUPERIOR
DE INGENIEROS AGRONOMOS**

***NEKAZARITZAKO INGENIARIEN
GOI MAILAKO ESKOLA TEKNIKO***

**PROYECTO DE UNA INDUSTRIA PRODUCTORA DE
CONCENTRADO DE TOMATE EN RIBAFORADA
(NAVARRA)**

**TOMO II
ANEJOS A LA MEMORIA**

**ANEJO I
ESTUDIO DEL MEDIO FÍSICO**

ÍNDICE DEL ANEJO I: ESTUDIO DEL MEDIO FÍSICO

1. INTRODUCCIÓN.....	55
2. ESTUDIO CLIMÁTICO	55
2.1. RASGOS GENERALES	55
2.2 DATOS DE LA ESTACIÓN.....	55
2.3 DATOS DE TEMPERATURAS.....	56
2.4 DATOS DE PRECIPITACIONES	60
3. ESTUDIO GEOTÉCNICO.....	63

1. INTRODUCCIÓN

El proyecto que se desarrolla tiene lugar en Ribaforada, localidad de la Comunidad Foral de Navarra. Para dar una visión inicial de las características de dicha localidad se ha realizado un estudio climático y otro geotécnico.

2. ESTUDIO CLIMÁTICO

Para el estudio climático se han tenido en cuenta los datos de relativos a las temperaturas y precipitaciones aportados por la Agencia Estatal de Meteorología (www.aemet.es) y por el servicio de Meteorología y Climatología de Navarra (www.meteo.navarra.es)

2.1. RASGOS GENERALES

Ribaforada se sitúa en la Ribera, en el sur de Navarra, regada por el río Ebro y presidida por Tudela, siendo la zona más cálida de la Comunidad Foral.

El clima de la zona es continental, propio de la depresión del Ebro, con variaciones de temperaturas entre 6º C en invierno y 23º C en verano, precipitaciones inferiores a 500 mm anuales y con la fuerte presencia del viento cierzo, frío y seco.

2.2 DATOS DE LA ESTACIÓN

Ribaforada es una localidad que carece de estación meteorológica, por lo que se han recogido los datos de la estación de Cabanillas, que se encuentra a 6,6 Km. de distancia, por ser la localidad con estación más próxima al municipio donde se encuentra la industria.

Estos son los datos referentes a la estación meteorológica:

- Tipo de estación: Manual.
- Latitud: 4654763
- Longitud: 621643
- Altitud: 259 m.
- Periodo de precipitación: 1982 - 2009
- Periodo de temperatura: 1982 - 2009

Clasificaciones climáticas:

- Según la clasificación de *Köppen* se trata de un clima estepario frío o mediterráneo seco de clima seco estepario con temperatura media anual inferior a 18º C y precipitaciones escasas durante todo el año.
- Según la clasificación de *Papadakis* se trata de un clima mediterráneo templado.

2.3 DATOS DE TEMPERATURAS

Tabla I.1- Parámetros climáticos históricos mensuales registrados por la estación de Cabanillas .

Parámetro	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Año
Precipitación media (mm)	22.5	21.4	22.3	47.9	46.6	26.9	16.0	20.5	49.4	41.4	36.5	28.6	379.9
Precipitación máxima 24 horas (mm)	36.0	37.2	37.5	50.0	39.4	39.0	41.5	47.3	175.0	59.0	44.0	34.5	175.0
Días de lluvia	6.9	5.6	6.3	8.0	8.4	5.3	3.5	3.4	5.1	8.0	8.3	7.0	75.8
Días de nieve	0.4	0.5	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	1.6
Días de granizo	0.0	0.0	0.1	0.1	0.3	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7
Temperatura máxima absoluta (°C)	19.0	21.0	28.0	33.0	36.5	40.5	44.0	42.0	39.0	32.0	25.0	20.0	44.0
Temperatura media de máximas (°C)	9.4	12.0	16.2	18.3	22.8	28.1	31.3	30.9	26.2	20.4	13.7	9.7	19.9
Temperatura media (°C)	5.4	7.0	10.3	12.4	16.7	21.3	24.0	23.8	19.7	14.8	9.3	5.9	14.2
Temperatura media de mínimas (°C)	1.3	1.9	4.3	6.5	10.7	14.5	16.7	16.7	13.2	9.1	4.9	2.0	8.5
Temperatura media de mínimas absolutas(°C)	-4.5	-3.3	-1.4	1.4	5.1	9.0	12.1	11.8	8.0	3.3	-1.8	-4.2	3.0
Temperatura mínima absoluta	-10.0	-10.0	-6.0	-2.0	0.0	5.0	7.0	7.0	4.0	0.0	-8.0	-9.0	-10.0
Días de helada	13.5	9.9	4.1	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	4.5	10.8	43.8
ETP: Evapotranspiración potencial, índice de Thornthwaite (mm)	8.9	13.6	31.1	45.4	81.9	120.6	147.7	135.5	87.9	51.4	21.4	10.0	755.4

Precipitación máxima histórica en 24 horas para un periodo de retorno de 10 años: 92.7 mm
 Fecha primera helada otoño (fecha antes de la cual la probabilidad de helada es del 10%): 31 de Octubre
 Fecha última helada primavera (fecha a partir de la cual la probabilidad de helada es del 10%): 24 de Abril

En los siguientes subapartados se exponen los datos de temperaturas máximas y mínimas calculadas mediante la media mensual durante 2011 y la comparación con los datos históricos.

TEMPERATURAS MÁXIMAS

En cuanto a las temperaturas máximas registradas, el siguiente gráfico muestra los valores mensuales durante 2011 y a su vez la temperatura máxima media histórica.

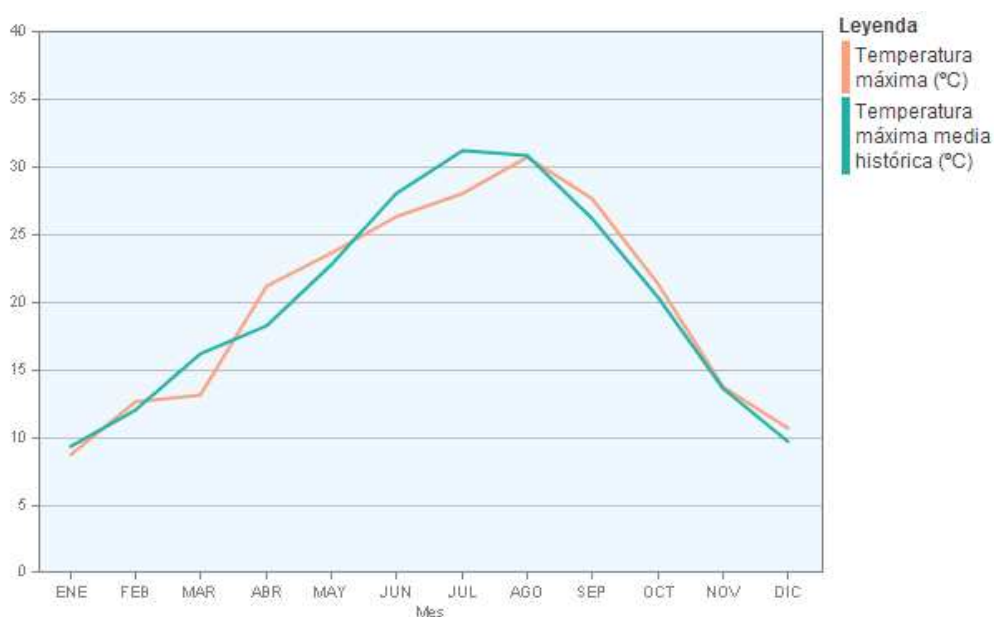


Figura I.1- Gráfico de las medias de temperaturas máximas de 2011 e históricas registradas en la estación de Cabanillas. (fuente: www.meteo.navarra.es)

A continuación se muestran los datos numéricos recogidos en una tabla.

Tabla I.2- Datos de las medias de temperaturas máximas de 2011 e históricas.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Medias 2011	8,8	12,6	13,1	21,2	23,7	26,3	28,1	30,8	27,7	21,3	13,8	10,7	19,8
Medias históricas	9,4	12	16,2	18,3	22,8	28,1	31,3	30,9	26,2	20,4	13,7	9,7	19,9

* Valores mensuales calculados a partir de un número de datos diarios superior a 27.

En 2011 la temperatura máxima media mensual registrada es en Agosto con 30,8º C, que viene a ser muy similar a la histórica recogida en el mismo mes con 30,9º c, sólo que en este caso la media máxima es en Julio con 31,3º C.

TEMPERATURAS MÍNIMAS

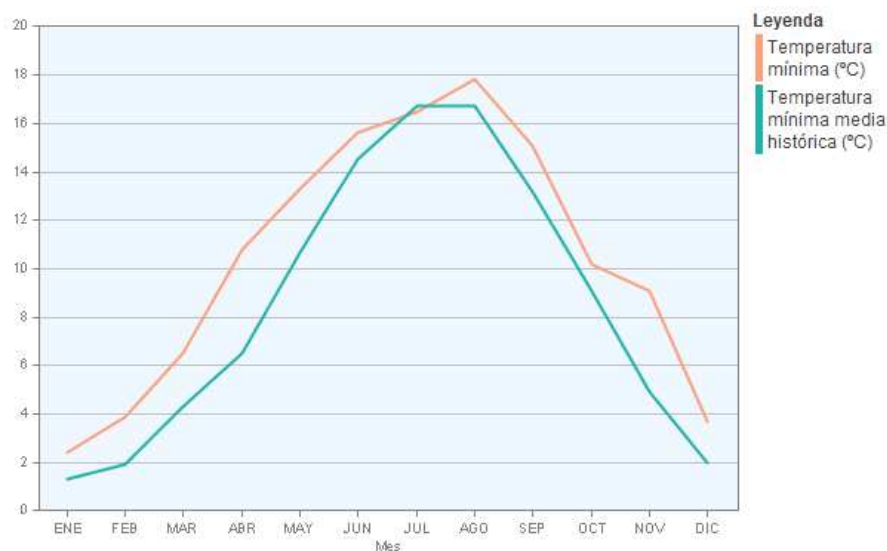


Figura I.2- Gráfico de las medias de temperaturas mínimas de 2011 e históricas registradas en la estación de Cabanillas. (fuente: www.meteo.navarra.es)

Tabla I.3- Datos de las medias de temperaturas mínimas de 2011 e históricas.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Medias 2011	2,4	3,9	6,5	10,8	13,3	15,8	16,5	17,8	15,1	10,2	9,1	3,7	10,4
Medias históricas	1,3	1,9	4,3	6,5	10,7	14,5	15,7	16,7	13,2	9,1	4,9	2	8,5

En ambos casos la temperatura mínima media registrada es en el mes de Enero, solo que en el primer caso es algo superior a la media histórica, de la que difiere en algo más de 1º C.

2.4 DATOS DE PRECIPITACIONES

Los datos de precipitaciones al igual que los de las temperaturas representan los datos obtenidos durante 2011 y se realiza una comparación con la media histórica mensual.

PRECIPITACIÓN ACUMULADA

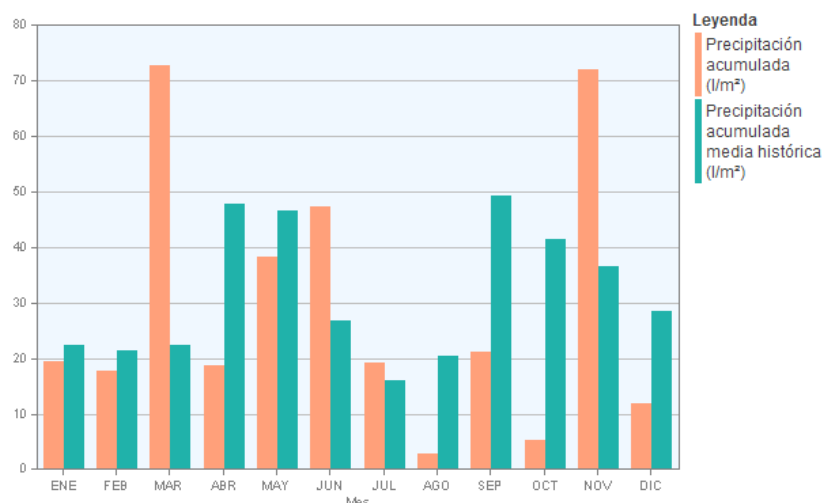


Figura I.3- Gráfico de precipitaciones acumuladas (l/m²) del 2011 con respecto a la media histórica.

Claramente los meses de 2011 que mayor precipitación acumulada presentan son Marzo y Noviembre con mas de 70 l/m². En cuanto a los datos históricos muestran en Abril, Mayo y Septiembre las mayores precipitaciones registradas en torno a los 50 l/m².

Si por el contrario observamos los datos de menores precipitaciones vemos que históricamente en los meses de Julio, Agosto y de Enero a Marzo se midió una media mensual en torno a los 20 l/m²; mientras que en 2011 los meses con menor precipitación son Agosto, Octubre y Diciembre con 2,7, 5,3 y 11,8 l/m² respectivamente. Por lo que el año pasado fue más seco que otros años.

Tabla I.4- Datos de precipitación acumulada mensual (l/m²).

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Medias 2011	19,4	17,7	72,8	18,7	38,4	47,3	19,3	2,7	21,2	5,3	72,1	11,8	346,7
Medias históricas	22,5	21,4	22,3	47,9	46,6	26,9	16	20,5	49,4	41,4	36,5	28,6	380

* Valores mensuales calculados a partir de un número de datos diarios superior a 27.

3. ESTUDIO GEOTÉCNICO

La zona de Ribaforada, donde se ubica la industria, pertenece a la zona del Macizo del Ebro según datos del Departamento de Agricultura, Ganadería y Alimentación del Gobierno de Navarra.

La Zona del Macizo del Ebro en la que se encuentra Ribaforada, está cubierta por el Terciario continental, está cabalgada por las unidades anteriores por el norte y por el macizo Ibérico por el suroeste. La parte septentrional ha sido afectada por los movimientos alpinos y en el resto solo se encuentran pliegues halocinéticos. En el Oligoceno toda la zona quedó cubierta por un amplio lago que duró casi hasta el Cuaternario y en el que se depositaron distintos materiales.

Los depósitos son de gran espesor debido a la fuerte subsidencia y su naturaleza varió a lo largo del tiempo. Comenzó con arcillas, margas y yesos; posteriormente, en el tránsito al Mioceno y debido al levantamiento del Pirineo, se originaron depósitos de conglomerados discordantes con los depósitos anteriores en el borde norte de la zona, mientras que en el resto se siguieron depositando margas y yesos. Durante el Mioceno la situación fue semejante, aunque en este caso el Sistema Ibérico también proporcionó materiales como los conglomerados de Fitero.

En el Cuaternario aparecen glaciares y terrazas escalonadas que ocupan bastante la extensión en el Ebro y en los cursos bajos del Ega, Arga y Aragón. Cuando las terrazas se encuentran sobre niveles de yesos, la extrusión de éstos, dada su plasticidad, suele producir la deformación de las mismas.

En cuanto a la estructura de esta zona, el borde septentrional se encuentra afectado por el cabalgamiento del Mesozoico y Terciario marino de las zonas geológicas ya descritas. El elemento fundamental de la tectónica de toda la zona lo constituyen los yesos y las sales que han originado, por halocinesis, los grandes

anticlinales de Andosilla, Falces, Tafalla y Puente la Reina. El borde meridional está cabalgado por el Sistema Ibérico.

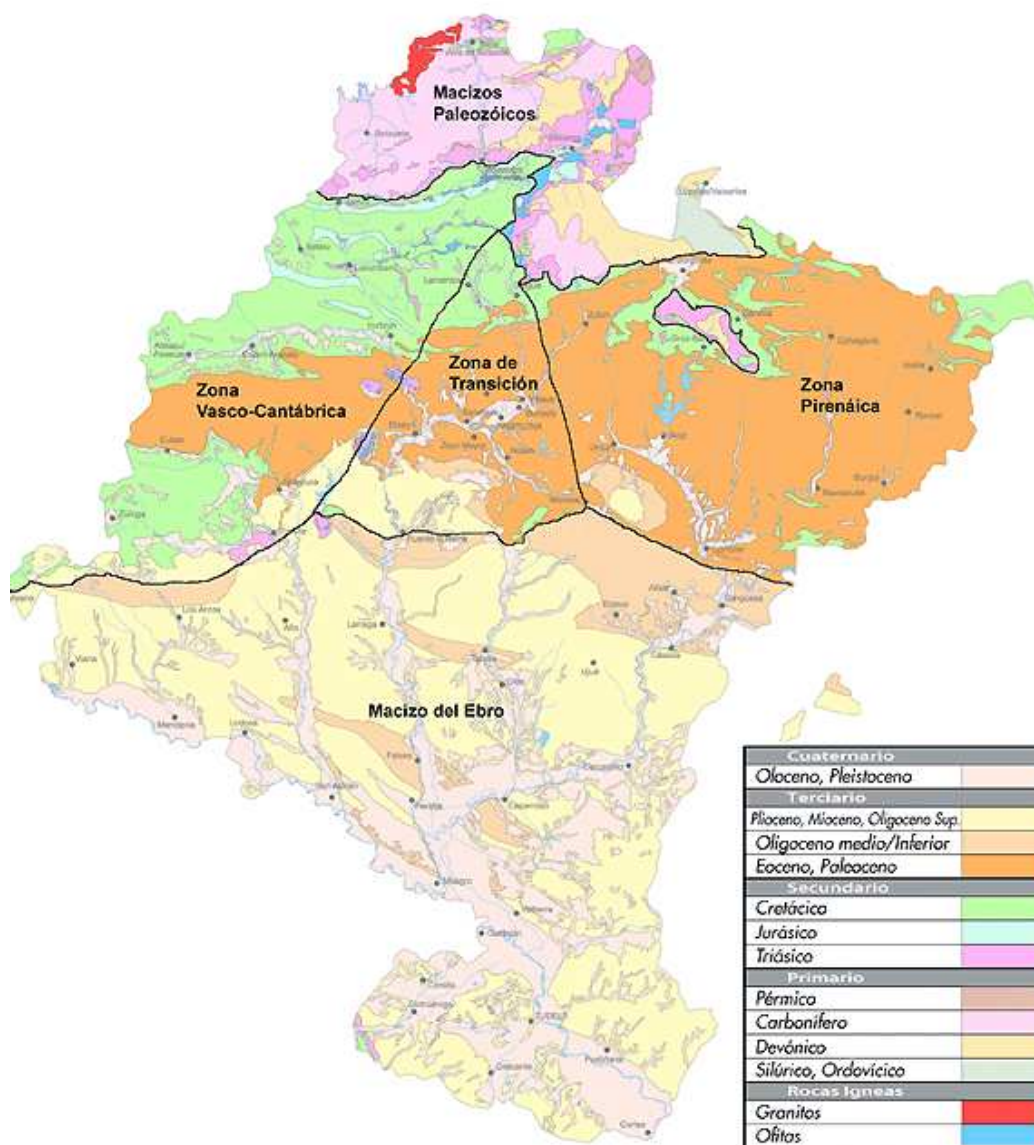


Imagen I.4- Mapa geológico de la Comunidad Foral de Navarra.

Concretamente la zona de Ribaforada, donde se ubica la industria, pertenece a la región compuesta por terrazas de la era Cuaternaria del Pleistoceno superior y está compuesta por cantos, gravas y arenas según el mapa obtenido del servicio de Infraestructura de Datos Espaciales de Navarra (IDENA).

- *Naturaleza del terreno*

Según las consideraciones de la NBE-AE-88, se trata de un terreno sin cohesión, cuyos terrenos están formados fundamentalmente por áridos: grava, arena y limo inorgánico. Predomina en ellos la resistencia debida al rozamiento interno. Se clasifican en terrenos de graveras, arenosos gruesos y arenosos finos según su porcentaje en arenas.

- *Presión admisible en el terreno*

Se determina la presión admisible en el terreno según la tabla 8.1. de la norma anterior en función de la naturaleza del terreno, por lo que la presión admisible ronda los 3 Kg/cm².

Universidad Publica de Navarra

Nafarroako Unibertsitate Publikoa

**ESCUELA TECNICA SUPERIOR
DE INGENIEROS AGRONOMOS**

***NEKAZARITZAKO INGENIARIEN
GOI MAILAKO ESKOLA TEKNIKO***

**PROYECTO DE UNA INDUSTRIA PRODUCTORA DE
CONCENTRADO DE TOMATE EN RIBAFORADA
(NAVARRA)**

**ANEJO II
JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA**

ÍNDICE DEL ANEJO II: JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA

1. SITUACIÓN URBANÍSTICA	68
1.1 SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO	68
1.2 CLASIFICACIÓN DEL SUELO	68
1.3 CONDICIONES GENERALES DE USO	68
1.4 CONDICIONES GENERALES DE EDIFICACIÓN	69
1.5 CONDICIONES GENERALES DE LA URBANIZACIÓN	72
1.6 DISPOSICIONES PARTICULARES DE LA EDIFICACIÓN SEGÚN EL USO	75
2. TRAMITACIONES	76
3. INFRAESTRUCTURA EXTERIOR	79

1. SITUACIÓN URBANÍSTICA

En primer lugar se aportan datos que permitan situar a la industria en su entorno específico para posteriormente detallar la clasificación del suelo donde va a tener lugar y las condiciones generales aplicables según las normas urbanísticas del Plan Municipal del Ayuntamiento del municipio.

1.1 SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

La industria productora de concentrado de tomate de la que es objeto este proyecto está situada en la localidad Navarra de Ribaforada, perteneciente a la Comarca VII de la Ribera Baja.

Las instalaciones se encuentran en el Polígono Industrial de 250.000 m². Ocupan una superficie de 4.270 m² en el número catastral 28 de la Carretera Zaragoza, que está comunicada por un lado con la Autovía del Ebro.

1.2 CLASIFICACIÓN DEL SUELO

Según las Normas Urbanísticas Generales Municipales y el Planeamiento de Ribaforada, la clasificación del suelo a ocupar es suelo urbano consolidado.

1.3 CONDICIONES GENERALES DE USO

Por el tipo de edificación, localización y actividad que en él va a tener lugar, la *Normativa urbanística general* recogida en el *Plan urbanístico municipal de Ribaforada* denomina su uso como uso global de actividad económica en suelo urbano consolidado y dentro de esta clasificación, uso pormenorizado de servicios y detallado para industria en general.

1.4 CONDICIONES GENERALES DE EDIFICACIÓN

En este apartado se detallan las condiciones que regulan los elementos constructivos y las condiciones de volúmenes. Se siguen las indicaciones recogidas en la sección 3ª de las Ordenanzas de Edificación del Plan Municipal de Ribaforada.

Número de plantas y altura de la edificación

Con carácter general, se establece como máximo un número de plantas correspondiente a la planta baja y planta primera. También con carácter general se establece la altura máxima edificada sobre rasantes correspondiente a 12 metros.

Por encima de la altura máxima no podrán sobresalir ningún tipo de elemento construido correspondiente a cubiertas o cornisas y si aquellos elementos de instalación que deban situarse sobre las cubiertas del edificio. El Ayuntamiento podrá autorizar justificadamente un régimen de número de plantas o alturas superior cuando sea necesario y previo estudio de detalle.

Fachadas y medianiles

Se eliminará cualquier tipo de soluciones de compromiso dotando a todos los elementos de las necesarias condiciones tectónicas en cuanto a robustez y durabilidad que permitan asegurar un adecuado envejecimiento de la edificación.

Se adoptarán las soluciones compositivas y formales que traten de armonizar las unas con las otras de modo que pueda acuñarse una imagen de marca del polígono en su conjunto.

Todas las fachadas del edificio deberán ser tratadas con idéntica solución constructiva compatible, con la enfatización de los elementos significativos en accesos, etc.

Los materiales a utilizar en los paños generales de los cierres serán el ladrillo amarillo y el bloque beige a cara vista, el hormigón visto y las chapas prelacadas. No se autorizarán los revocos pintados ni similares. En aquellos puntos singulares en los que se trate de poner en valor un determinado elemento podrán autorizarse materiales y soluciones diferentes, pero siempre como un elemento singular compatible con el conjunto homogéneo del resto del edificio.

Las carpinterías de los huecos podrán incorporar cualquiera de los diferentes materiales y acabados.

Los medianiles podrán incorporar las soluciones de los elementos de fachada. También podrán incluir el raseo pintado de blanco y nunca los aislamientos vistos.

Cubiertas

Las cubiertas podrán ser planas o inclinadas. Además de las soluciones planas visitables pavimentadas y las no visitables con acabado de gravillín y los elementos traslúcidos, únicamente se podrá utilizar como sistema de cubrición la chapa prelacada. La altura máxima de la cumbrera, en el caso de cubiertas inclinadas no podrá sobrepasar los 12 metros.

Rótulos y anuncios

Los rótulos luminosos podrán situarse por encima de la altura máxima con un límite de 2 metros sobre ésta. Estarán situados totalmente en el interior de la parcela edificable. Podrán adoptar cualquier forma y sistema de funcionamiento.

Cierre de parcelas

El proyecto de urbanización definirá un único tipo y sistema de cierre de parcelas para la totalidad de las que se incluyen en el sector. La altura máxima de los elementos opacos y transparentes será de 1,6 metros. Contarán con una parte inferior opaca y una valla metálica de color blanco por encima de ésta.

La solución única permitida optará por uno de los materiales previstos para el conjunto de fachadas de la edificación, es decir, ladrillo amarillo, bloque beige y hormigón visto, con una altura no superior a 60 cm. para los paños y 1,6 metros para los elementos transparentes.

Espacios libres privados

Se trata de suelos pertenecientes a las parcelas privadas no ocupados por la edificación. Su destino serán los usos vinculados a jardín, aparcamiento privado o zonas para el tránsito de vehículos y operaciones de carga y descarga. No podrán ser utilizados como zonas de almacenamiento de productos al exterior, deberán estar convenientemente pavimentadas o ajardinados en función del uso al que estén destinados. En este último caso, será exigible un adecuado mantenimiento de los elementos de jardinería evitándose en todo caso un aspecto descuidado tanto en los frentes de parcela como en los espacios posteriores.

Marquesinas, cobertizos y construcciones auxiliares

Sus características formales y constructivas serán acordes con la construcción general del edificio al que se vinculen. Se evitarán en todo caso las soluciones de compromiso.

Las marquesinas como tales elementos volados y sin apoyos suspendidos de la fachada podrán sobresalir de la alineación de la edificación en una longitud máxima de 2 metros.

No podrán construirse cobertizos ni ninguna otra construcción auxiliar por fuera de las alineaciones oficiales.

1.5 CONDICIONES GENERALES DE LA URBANIZACIÓN

A continuación se citan las condiciones generales en cuanto al abastecimiento de agua potable, la evacuación de aguas y el saneamiento y del suministro de energía eléctrica. Para más detalles, el resto de la información puede encontrarse en el documento relativo a las Ordenanzas de Urbanización del Plan Urbanístico Municipal de Ribaforada existente en el SIUN. Además, son las condiciones tenidas en cuenta a la hora de diseñar las instalaciones de la industria de este proyecto. (Ver Anejos Instalaciones.)

Abastecimiento y distribución de agua

Con carácter general el abastecimiento y distribución de agua responderá a las condiciones previstas en la Normativa de la Mancomunidad de Aguas del Moncayo. El abastecimiento se hará a través de la red de distribución pública de agua. Cuando no fuese así, se justificará el abastecimiento, forma de captación, emplazamiento de éste, aforos y análisis de las aguas.

La red de abastecimiento de agua se diseñará con un trazado regular con alineaciones largas y ángulos abiertos, a profundidad regular y fácilmente accesible por medios normales para su reparación.

Los contadores serán accesibles desde la vía pública. Irán situados preferentemente en armario empotrado en fachadas y muretes el resto, cuando la solución anterior no fuese posible, podrán ir en arqueta de fundición enterrada en la calzada para lo cual la Mancomunidad tendrá que autorizarlo expresamente.

Durante la ejecución de la obra se tendrá en cuenta la eliminación de residuos en las tuberías. La limpieza previa a la puesta en servicio de la red se hará por sectores, mediante el cierre de las válvulas de seccionamiento adecuadas.

Evacuación de aguas y saneamiento

La red de alcantarillado se diseñará como mínimo según los criterios de diseño de conducciones y acometidas de saneamiento de Mancomunidad de Aguas del Moncayo y será de sistema separativo de aguas pluviales y fecales.

Suministro de energía eléctrica

La red de suministro de energía eléctrica estará sujeta a los vigentes Reglamentos electrotécnicos y a las normas WTE-IEB, Baja tensión; NTE-IER, Red exterior y NTE-IET y Centros de transformación.

La distribución en baja tensión se efectuará preferentemente a 380/220v. y el tendido de cables será subterráneo salvo casos excepcionales y a precario hasta que el Ayuntamiento estima su modificación.

Alumbrado público

Los proyectos técnicos deberán definir con precisión los distintos elementos constitutivos de la red.

La red de alimentación al alumbrado público será totalmente independiente de la red general de suministro de energía.

Telefonía

La instalación de telefonía se realizará según instrucciones de la compañía suministradora del servicio, con arreglo a la normativa y reglamentos específicos vigentes en ese momento.

Jardinería

Se respetará e incorporará hasta donde sea posible la vegetación y arbolado existente siempre que su estado lo permita.

En las obras de edificación y urbanización que se realicen deberá conservarse el manto de tierra vegetal, almacenándolo si es preciso en orden a su posterior extendido en áreas verdes una vez realizadas las obras.

1.6 DISPOSICIONES PARTICULARES DE LA EDIFICACIÓN SEGÚN EL USO

Estas disposiciones que se resumen a continuación son las extraídas del documento de Ordenanzas generales de edificación en su sección V sobre condiciones particulares de la edificación industrial.

Condiciones generales

Todo edificio o local destinado a uso industrial cumplirá lo dispuestos en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo y sus reglamentos y Ordenanzas específicas para cada tipo de actividad.

Dimensiones mínimas

Toda industria o taller tendrá, como mínimo, una superficie de 5 m² y un volumen de 15 m³, por operario.

Su superficie mínima será de 30m² y su altura superior a 2,5 m que podrá reducirse a 2,20 m en zonas de almacén o dependencias que no se utilicen habitualmente por el personal.

Servicios sanitarios

Los locales dispondrán, como mínimo, para empresas con más de 10 trabajadores, de 2 m² de vestuario y sanitarios por persona, un inodoro cada 15 empleados y uno por cada 10 mujeres que trabajen en la misma jornada.

Instalaciones

Todos los establecimientos deberán disponer de desagües de baldeo y sumidero de limpieza.

Se garantizará una iluminación artificial sobre los locales destinados a trabajos no inferior a 200 Lux medidos a 80 cm del suelo. La iluminación natural y ventilación en zonas de trabajo administrativo será igual a la exigida para locales de oficina.

2 TRAMITACIONES

Según la Ordenanza de procedimiento urbanístico recogido en el Plan urbanístico municipal de Ribaforada, estas son las condiciones para las tramitaciones de los proyectos de ejecución.

Las peticiones que se formulan sobre las materias reguladas de ésta deberán ir suscritas por el interesado, se dirigirán al Sr. Alcalde, efectuando su presentación en la Secretaría del Ayuntamiento.

En las solicitudes que requieran proyecto técnico se indicará nombre y domicilio del autor del mismo así como del facultativo encargado de la dirección de las obras junto con la aceptación por éste del encargo. Esta documentación deberá ir visada por el Colegio Oficial correspondiente en cada caso.

La maquinaria e instalaciones auxiliares que deban emplearse en la construcción, precisarán licencia municipal y cumplirán los requisitos contenidos en el resto de las Ordenanzas.

Las solicitudes de figuras de planeamiento y sus modificaciones, sistemas de gestión urbanística y actividades clasificadas, se tramitarán ante el Ayuntamiento con el procedimiento y contenidos de los diferentes apartados de esta norma.

Requieren proyecto técnico las obras de construcción de nueva planta. Se iniciará con la solicitud de licencia a la que se adjuntarán tres copias del proyecto técnico. El Ayuntamiento tras solicitar informe técnico si lo estima oportuno concederá la aprobación y elevará el expediente al organismo correspondiente; si éste requiriera una tramitación supramunicipal, la autorización del organismo de rango superior, en su caso y el abono de las tasas será requisito para la concesión definitiva de la oportuna licencia.

El proyecto técnico constará de los documentos necesarios para la correcta descripción de las obras a realizar. Deberá estar visado por el Colegio Oficial que corresponda. Las obras se ajustarán a lo proyectado.

Si el Ayuntamiento detectase deficiencias que condicionasen su aprobación, ésta no se efectuará hasta que los cambios precisos se reflejen en el proyecto debidamente visados.

El ayuntamiento podrá solicitar con carácter previo a la aprobación del proyecto el correspondiente informe técnico suscrito por arquitecto en donde se harán constar la adecuación del proyecto a la legislación vigente con especial referencia a las determinaciones del Planeamiento en relación con lo proyectado.

En cuanto a la ejecución de las obras, éstas se ajustarán a lo proyectado en los términos del artículo 15 de las Ordenanzas anteriormente citadas. Todas las obras deberán ejecutarse bajo dirección técnica legalmente autorizada para ello, cuyo nombramiento y aceptación deberá comunicarse al Ayuntamiento en el plazo de un mes a partir de la concesión de la licencia y en todo caso antes del inicio de las obras.

A continuación se muestra una copia de una solicitud de licencia de obras.



AL AYUNTAMIENTO DE RIBAFORADA
Plaza San Francisco Javier, 1
Código: 506-00-000 Fax: 948-00-0000
50600 RIBAFORADA - NAVARRA
e-mail: ayuntamiento@ribaforada.es

SOLICITUD LICENCIA DE OBRAS

Solicitante _____ D.N.I. _____
En representación de _____ C.I.F. _____
Domicilio del solicitante _____
Teléfono _____ Emplazamiento de la obra _____

Datos catastrales: Polígono: _____ Parcela: _____

DESCRIPCIÓN DE LA OBRA A REALIZAR

PRESUPUESTO: €

RELACIÓN DE DOCUMENTOS QUE SE APORTAN

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Proyecto técnico | <input type="checkbox"/> Plano de situación y emplazamiento |
| <input type="checkbox"/> Plano acotado del local | <input type="checkbox"/> Superficie del local |
| <input type="checkbox"/> Memoria general | <input type="checkbox"/> Presupuesto de ejecución material |

Ribaforada a _____ de _____ de 20__

Vº Bº del maestro de obras

Firma del solicitante

SR./SRA. D./Dª

Los datos presentados por usted facilitados se van a incorporar a uno o más ficheros incluidos en la AEPD cuyo responsable es el AYUNTAMIENTO DE RIBAFORADA. La finalidad del tratamiento de los datos será el cumplimiento del registro de obras, la gestión de su solicitud, así como cualquier otra finalidad de carácter local, derivada de su uso de registro de actividad. Puede ejercer los derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición dirigiéndose por escrito a el AYUNTAMIENTO DE RIBAFORADA, Plaza CF., Jaxuri, 1, 50150 Ribaforada (NAVARRA).

3 INFRAESTRUCTURA EXTERIOR

3.1 VÍAS DE COMUNICACIÓN

Es una localidad bien comunicada por carretera, está a 106 Km. de Pamplona y por el núcleo urbano discurren las carreteras de Ablitas, Buñuel y Fustiñana.

La Autovía del Ebro (A-68) transcurre muy próxima al Polígono Industrial y en concreto a la parcela que ocupan nuestras instalaciones, así como la Carretera de Ablitas y la Carretera dirección Zaragoza.

La nave dispone de tres puertas: una de acceso de personal, otra para la materia prima en una misma cara y otra de salida en una cara distinta a las dos anteriores. El acceso de los camiones suministradores de materia prima a la parcela donde se ubica la industria se realizará a través de la carretera de la Autovía del Ebro (A-68) en un desvío hacia nuestra parcela, así como los turismos de los/as empleados/as y de visitas. Finalmente los camiones encargados de distribuir el producto final se comunicarán con la carretera de Zaragoza desde la cual pueden ir hasta la carretera de Ablitas o bien salir de nuevo a la Autovía del Ebro.

Los detalles relativos a la situación y el emplazamiento de la parcela donde se encuentra la industria están recogidos en el *Documento nº2: Planos*.

Universidad Publica de Navarra

Nafarroako Unibertsitate Publikoa

**ESCUELA TECNICA SUPERIOR
DE INGENIEROS AGRONOMOS**

***NEKAZARITZAKO INGENIARIEN
GOI MAILAKO ESKOLA TEKNIKO***

PROYECTO DE UNA INDUSTRIA PRODUCTORA DE CONCENTRADO DE TOMATE EN RIBAFORADA (NAVARRA)

ANEJO III ESTUDIO DEL PRODUCTO

ÍNDICE DEL ANEJO III: ESTUDIO DEL PRODUCTO

1. ESTUDIO DE MERCADO.....	82
1.1 INTRODUCCIÓN	82
1.2 ANÁLISIS PRODUCCIÓN	82
1.3 ANÁLISIS DEL COMERCIO	90
1.4 ANÁLISIS CONSUMO	93
2. ESTUDIO DE PRODUCTO.....	95
2.1 MATERIA PRIMA	95
2.2 PRODUCTO FINAL.....	99

1. ESTUDIO DE MERCADO

1.1 INTRODUCCIÓN

El estudio de mercado comprende un análisis tanto de la producción de tomate, producto que constituye la materia prima de el presente proyecto, como del comercio del producto final obtenido y del consumo de productos que tienen como base el concentrado de tomate.

1.2 ANÁLISIS PRODUCCIÓN

Comenzando por el análisis de la producción de tomate, resulta conveniente realizarlo separadamente a nivel mundial, estatal y finalmente local.

1.2.1 PRODUCCIÓN MUNDIAL

En este apartado se detallan los datos de la producción de tomate a nivel mundial. China, Estados Unidos y la India destacan como los principales productores. España ocupa un octavo lugar con 4.603.600 toneladas, lo que supone un 10,15% respecto al principal productor (fuente: www.faostat.fao.org).

Tabla III.1- Principales países productores de tomate con sus cantidades correspondientes indicadas en toneladas (2009).

PAÍS	CANTIDAD (T)	PAÍS	CANTIDAD (T)
1º China	45.365.543	6º Italia	6.878.160
2º Estados Unidos	14.181.300	7º Irán	5.887.710
3º India	11.148.800	8º España	4.603.600
4º Turquía	10.745.600	9º Brasil	4.310.480
5º Egipto	10.278.500	10º México	2.591.400

- Principales países productores de tomate y sus cantidades producidas (miles de toneladas) en 2009 -

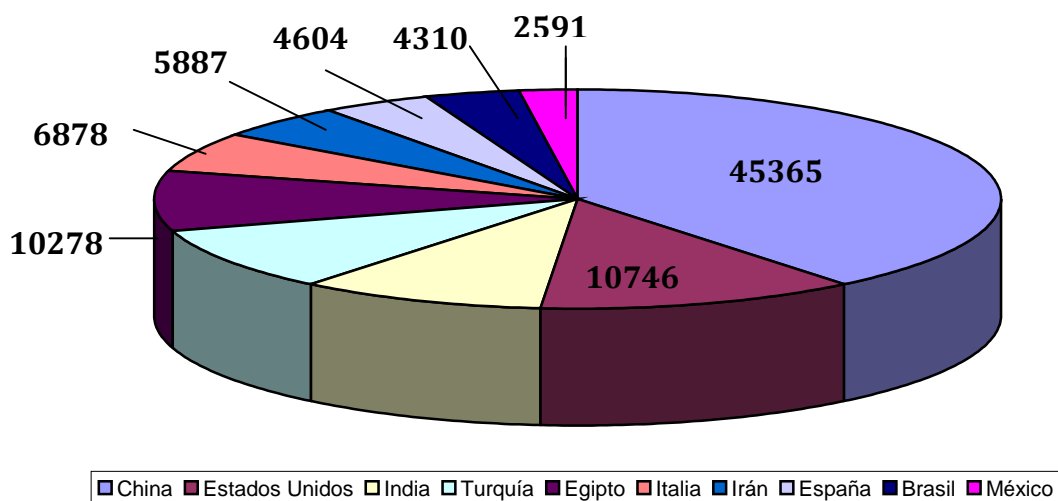


Figura III.1 - Gráfico circular representativo de las cantidades de tomate producidas por países a fecha de 2009. (fuente: www.faostat.fao.org)

1.2.2 PRODUCCIÓN ESTATAL

Dentro de la economía agraria, la producción hortofrutícola en general representa el 32% de la producción final agraria estatal y aproximadamente un 50% de la producción vegetal final. Es tal su relevancia que produce una cantidad en torno a 1.300.000 toneladas al año con un valor económico cifrado en 1.052 millones de euros según datos obtenidos de la encuesta Industrial Anual de Empresas (INE).

Los tomates, con 4.603.600 toneladas, ocupan un cuarto lugar en cuanto a los principales alimentos que se producen en el ámbito estatal, detrás de las aceitunas, la leche entera de vaca y las uvas.

A continuación se analiza la situación estatal en sus distintas Comunidades Autónomas en cuanto a superficie destinada al cultivo de tomate y sus producciones desde el 2008 hasta el 2010.

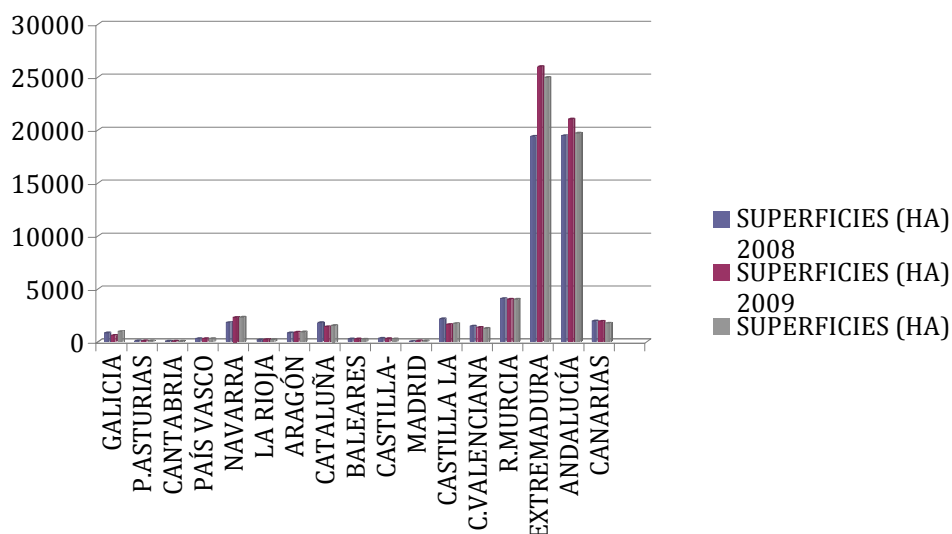


Figura III.2 - Gráfico relativo a las superficies para el cultivo del tomate de cada Comunidad Autónoma de España desde el 2008 hasta el 2010. (fuente: www.marm.es - Servicio de Estadística.)

Las Comunidades Autónomas con mayor superficie destinada al cultivo de tomate son Extremadura y Andalucía con una media de 23.500 y 20.000 hectáreas respectivamente. En un tercer lugar se encuentra muy distanciada la Región de Murcia con unas 4.000 Has., Navarra con 2.100 Has. y las Islas Canarias con 1.900 Has.

A lo largo del periodo estudiado (2008-2010) las superficies se mantienen estables en cada Comunidad, menos en el caso de Extremadura, que experimenta un aumento global del 22%.

En cuanto a las producciones de las superficies de cultivo se puede realizar un análisis entre 2008 y 2010 para determinar las principales Comunidades Autónomas productoras de tomate y su evolución en el periodo señalado.

Tal y como se aprecia en el gráfico de la figura III.3, en 2008 Andalucía y Extremadura fueron las dos principales Comunidades Autónomas productoras, ya que entre las dos representaron más del 70% de la producción total del Estado sumando 2.906.000 toneladas. Seguidamente se encuentra la Región de Murcia y Canarias con un 9,5% y un 4% respectivamente. La Comunidad Foral de Navarra produce en ese año 141.300 toneladas, lo que la sitúa en quinto lugar con una cuota de 3,5% respecto al total nacional.

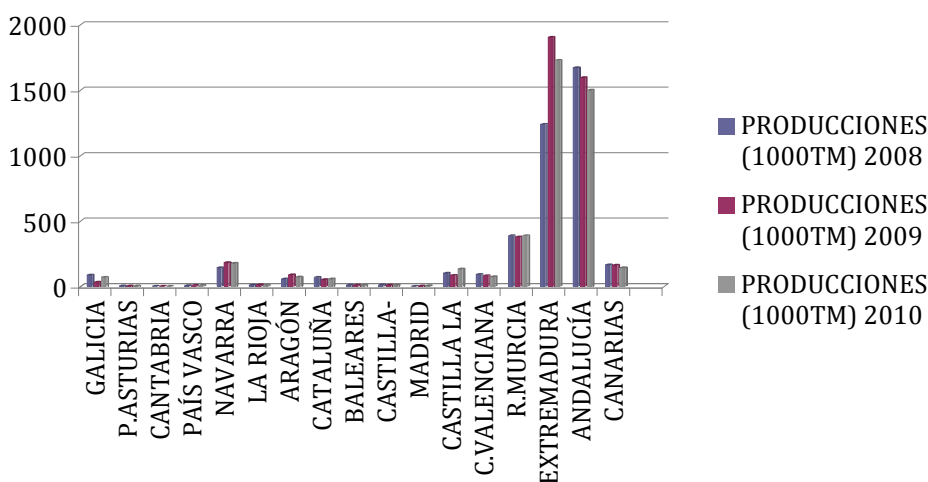


Figura III.3 - Gráfico de las producciones de tomate expresadas en miles de toneladas en las Comunidades Autónomas de España en el periodo de 2008 a 2010. (fuente: www.marm.es - Servicio de Estadística.)

En 2009 la producción total estatal aumenta en 554.000 toneladas y ese aumento es notable en comunidades como Extremadura, que pasa a ser la principal productora relegando a Andalucía a un segundo lugar. La Región de Murcia mantiene su

producción y Navarra con 41.000 toneladas más que en 2008 supera a Canarias, que ve mermada su producción en un 3% con respecto la del año anterior.

En 2010 la situación es semejante a la del año anterior, solo que la producción general disminuye en aproximadamente 221.000 toneladas.

Tabla III.2 - Datos de producciones de tomate y superficies destinadas al cultivo del mismo por Comunidades Autónomas desde 2008 hasta 2010. (fuente: www.marm.es - Servicio de Estadística.)

DATOS/AÑO CCAA	PRODUCCIONES (1000T)			SUPERFICIES (Ha.)		
	2008	2009	2010	2008	2009	2010
GALICIA	86,7	32,2	70,4	821	590	964
P. ASTURIAS	2,8	2,7	2,4	85	80	80
CANTABRIA	0,6	0,7	0,5	40	43	33
PAÍS VASCO	6,4	7,8	7	290	290	290
NAVARRA	141,3	182,3	176,3	1811	2277	2299
LA RIOJA	9,6	12,5	11,5	159	205	185
ARAGÓN	57	87,9	71,5	815	875	908
CATALUÑA	69,2	52,2	56,7	1795	1414	1523
BALEARES	11,1	11,1	10,9	242	240	225
CASTILLA-LEÓN	12,5	10,1	9,9	317	276	258
MADRID	1,1	3,8	4,9	22	85	81
C. MANCHA	100,3	85	132,9	2158	1629	1717
C. VALENCIANA	92	82,2	74	1469	1330	1245
R. MURCIA	387,8	378	388	4064	4000	4000
EXTREMADURA	1238,1	1902	1726	19392	25977	24950
ANDALUCÍA	1668,7	1593	1497,9	19454	21013	19687
CANARIAS	164,5	161	142,5	1934	1925	1745
TOTAL	4049,8	4604	4383,2	54868	62249	60190

Con los datos de superficies cultivadas y los datos relativos a las cantidades producidas por cada comunidad, podemos determinar el rendimiento que se obtiene en cada una de ellas durante el periodo mencionado. Aunque Extremadura y Andalucía son las principales Comunidades productoras y las que mayor superficie destinan al cultivo del tomate, es la Región de Murcia la que mayor rendimiento obtiene, seguidamente de Canarias y Andalucía. Incluso Navarra con una media de 78.250 toneladas de tomate por cada hectárea supera el rendimiento obtenido en Extremadura, que produce casi 10.000 toneladas menos por hectárea.

1.2.3 PRODUCCIÓN LOCAL

En Navarra en los últimos tres años la producción de tomate de industria ha evolucionado favorablemente tal y como se muestra en el siguiente gráfico que refleja la evolución desde 1987 hasta 2009 según los datos proporcionados por el Instituto de Estadística de Navarra.

Si analizamos la evolución mediante la figura 1.4. ésta refleja una producción poco estable, con importantes aumentos y descensos intermitentes. Esta variación puede estar justificada por varias causas como pueden ser la climatología, políticas agrarias relacionadas con subvenciones percibidas por los agricultores, la demanda comercial, etc. La producción máxima se obtuvo en 1999 con 180.108 toneladas y la mínima registrada en el periodo estudiado fue en 1987 con apenas 90.575 toneladas, aproximadamente el 50% de la cifra máxima. La producción media en estos 23 años es de 134.282 toneladas. En los últimos tres años se ha dado una tendencia positiva con un aumento progresivo de la producción, desde 104.689 toneladas hasta alcanzar 132.887 toneladas de tomate en 2009.

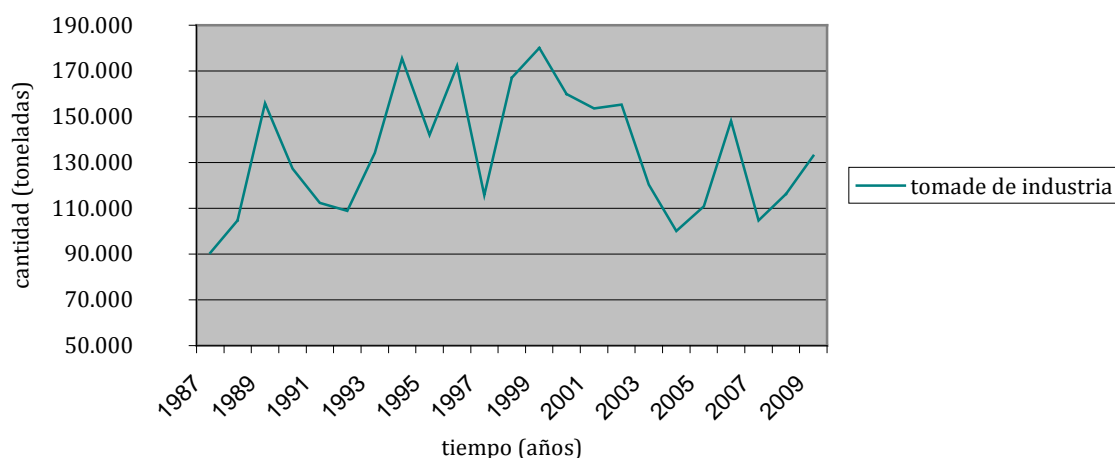


Figura III.4 - Serie histórica de la producción de tomate de industria en miles de toneladas en Navarra, 1987-2009. (fuente: www.cfnavarra.es/estadistica)

Actualmente, los datos de Coyuntura Agraria en cuanto a los volúmenes de producción al cierre en 2011 que podemos ver en la tabla 1.1, muestran que las producciones totales de tomate de industria rondan las 150.000 toneladas repartidas en 1.711 Has.

Tabla III.3 - Datos de superficies y producciones de tomate de industria en Navarra (Total 2011).

PRODUCTO	SUPERFICIE PRODUCTIVA (Has.)	RENDIMIENTO (T/ Ha.)	PRODUCCIÓN (T)
TOMATE INDUSTRIA	1.711	86,06	152.414

Dentro de la Comunidad Foral las principales Comarcas productoras son las denominadas III, V, VI y VII. Pertenecen a la Comarca de Pamplona, Navarra Media Oriental, Ribera Alta-Aragón y Ribera Baja respectivamente.

En la siguiente tabla se resumen los datos de la publicación “Coyuntura Agraria” con respecto a las superficies productivas y el volumen de producción del tomate de industria en las comarcas citadas en el párrafo anterior.

Tabla III.4 - Datos de superficies productivas, rendimientos y niveles de producción en varias Comarcas Agrarias de Navarra al cierre en 2011.

TOMATE INDUSTRIA	SUPERFICIE PRODUCTIVA (Has.)	RENDIMIENTOS (T/ Ha.)	PRODUCCIONES (T)
COMARCA III	3	68,76	206
COMARCA V	198	86,43	17113
COMARCA VI	690	90,38	62362
COMARCA VII	880	82,65	72732

Se puede determinar que, en cuanto a superficie productiva, la Comarca VII es la que mayor número de hectáreas destina a este uso con un buen rendimiento cifrado en un 82,65.

1.3 ANÁLISIS DEL COMERCIO

Una vez analizada la producción de tomate a nivel mundial, estatal y local es conveniente realizar una revisión de las importaciones y exportaciones tanto de tomate como de la pasta de tomate.

○ Importaciones pasta de tomate

Los países importadores de pasta de tomate más representativos son Alemania, Italia y Rusia. España ocupa un 14º lugar en esta clasificación con 47.691 toneladas, lo que supone un 21,2% con respecto al principal país importador tal y como puede verse en la siguiente tabla y en la figura III.5.

Tabla III.5 - Clasificación de países en función de la cantidad expresada en toneladas de pasta de tomate importada (2009). (fuente: www.faostat.fao.org)

PAÍS	CANTIDAD (T)
Alemania	224.627
Italia	179.669
Rusia	155.839
Reino Unido	130.216
Francia	113.211
Japón	105.047
Nigeria	90.221
Libia	62.609
Ghana	56.646
Emiratos Árabes Unidos	54.431
Polonia	52.263
Argelia	50.195
España	47.691
Países Bajos	46.292

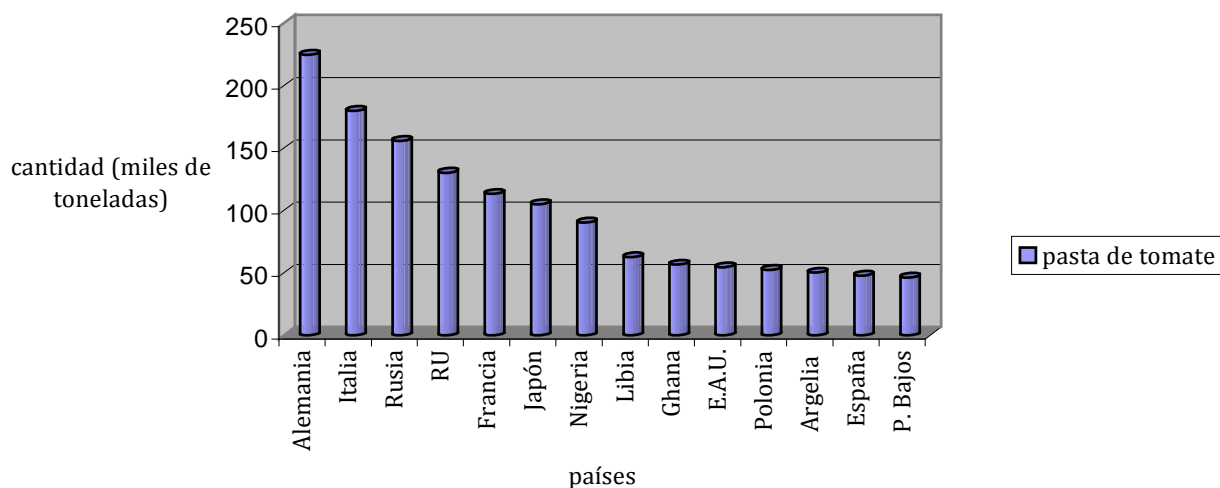


Figura III.5 - Gráfico de los principales países importadores de pasta de tomate y sus cantidades correspondientes indicadas en miles de toneladas (2009).

○ Exportaciones pasta de tomate

China, Italia y Estados Unidos se perfilan como los tres mayores exportadores de pasta de tomate seguidos por España, Portugal y Turquía. Las cantidades correspondientes a cada país se muestran en la tabla III.6. Como hemos visto anteriormente, Italia es el segundo país que más importa y a su vez exporta pasta de tomate.

Tabla III.6 - Clasificación de países exportadores de pasta de tomate según la cantidad mostrada en toneladas (2009).

PAÍS	CANTIDAD (T)
China	805.954
Italia	644.574
Estados Unidos	240.598
España	210.773
Portugal	160.723
Turquía	138.425
Chile	66.619
Grecia	61.785
Irán	16.886

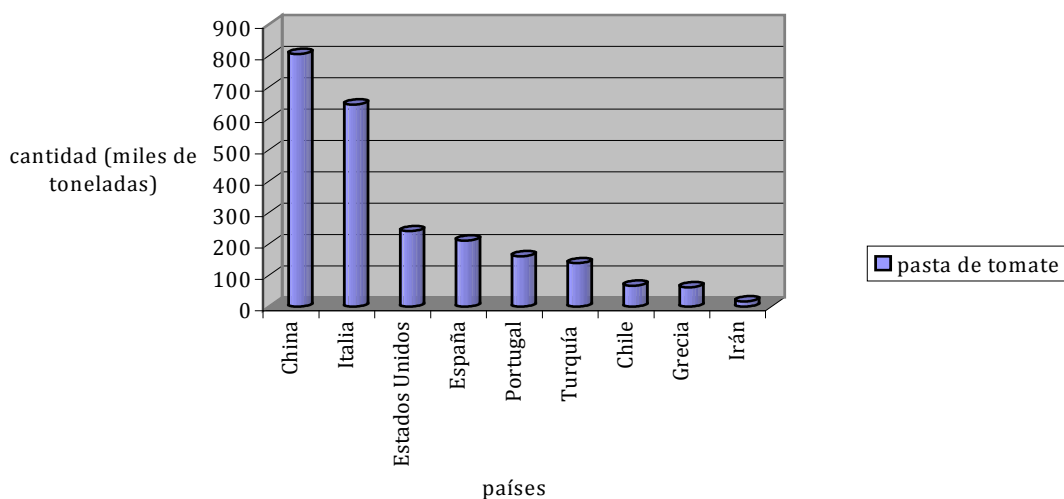


Figura III.6 - Gráfico de las principales cantidades de pasta de tomate exportado por cada país (2009).

1.4 ANÁLISIS CONSUMO

A continuación se muestra en un gráfico la evolución desde 2004 hasta 2010 en el consumo en hogares de productos que tienen el concentrado de tomate como principal ingrediente.

Se analiza el consumo de alimentos denominados como salsas, ketchup, tomate frito y otras salsas ya que el concentrado de tomate no se consume directamente sino que se usa principalmente para elaborar productos como los anteriores.

Según la base de datos de consumo del M.A.R.M. y como puede verse en la figura III.7, entre los cuatro productos analizados el producto que más se consume en hogares de Navarra es el tomate frito, seguido por las salsas y en menor medida el ketchup y el grupo de otras salsas. El consumo de estos dos últimos se mantiene estable y las salsas experimentan un ligero ascenso, mientras que el de tomate frito sufre una caída de casi 330 toneladas durante el 2007 con respecto a los datos de 2004. Es a partir de ese año cuando vuelve a aumentar su consumo hasta 2009, momento en el cual vuelve a decrecer de manera más acusada hasta alcanzar valores similares a los iniciales.

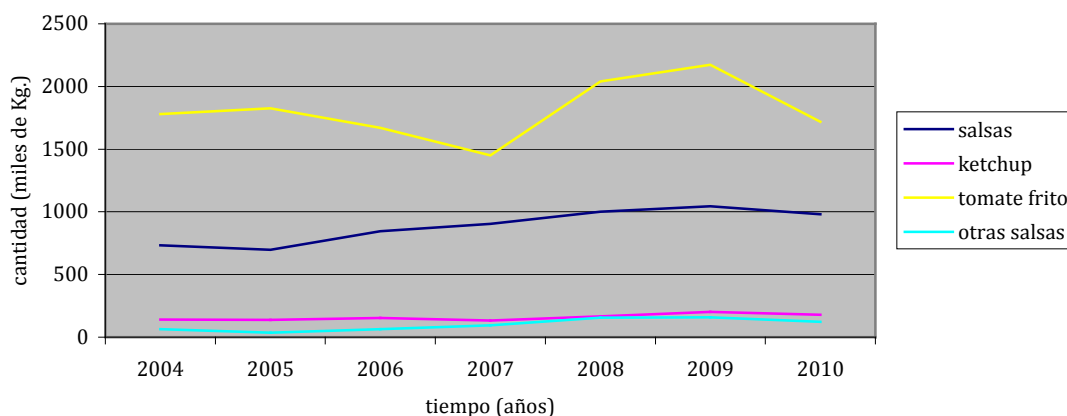


Figura III.7 - Gráfico representativo de las toneladas consumidas en los hogares de productos catalogados como salsas, ketchup, tomate frito y otras salsas desde 2004 hasta 2010 en la Comunidad Foral de Navarra. (fuente: *Base de datos del consumo en hogares del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.*)

En el marco estatal la situación general es similar, ya que el tomate frito y las salsas son los principales productos consumidos con respecto al ketchup y las otras salsas que, en comparación, presentan unos volúmenes muy inferiores.

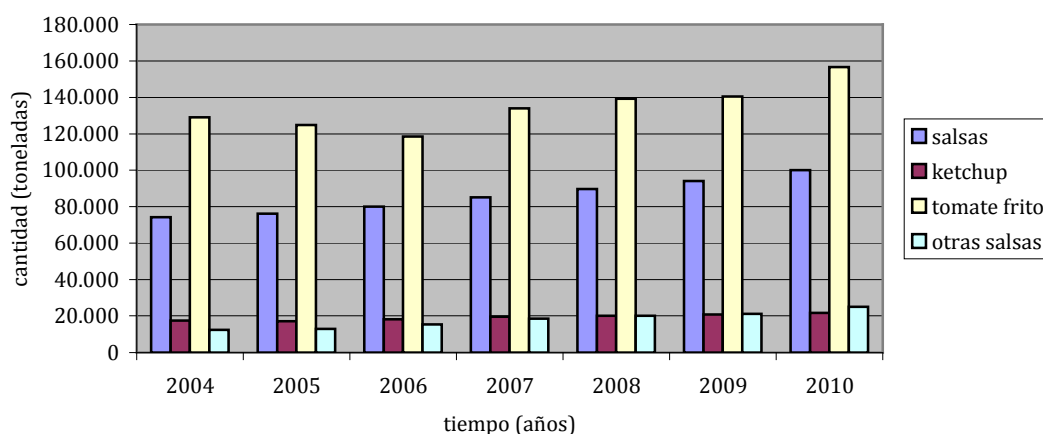


Figura III.8 - Toneladas consumidas en hogares de salsas, ketchup, tomate frito y otras salsas en España. 2004-2010. (fuente: *Base de datos del consumo en hogares del M.A.R.M.*)

2. ESTUDIO DE PRODUCTO

2.1 MATERIA PRIMA

2.1.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES

El tomate constituye la materia prima fundamental para llevar a cabo este proyecto. A continuación se describen sus características generales comenzando por la planta del tomate y sus condiciones de cultivo para continuar con la composición nutricional del fruto y terminar con sus propiedades físicas.

El tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) pertenece a la familia de las Solanáceas. Es una planta perenne de porte arbustivo que puede desarrollarse de manera rastrera, erecta o semierecta. Respecto al fruto podemos definirlo como una baya típica, bi o plurilocular con un peso que varía entre 5 y 500g. Generalmente las variedades presentan forma de pera, oblonga, globular, etc. (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Plataforma de conocimiento para el medio rural y pesquero. Material vegetal. [ref. de enero de 2012] Disponible en Web: <<http://www.marm.es/app/MaterialVegetal/fichaMaterialVegetal.asp>>)

Se adapta fácilmente a casi todo tipo de latitudes, métodos de cultivo o suelos. Sin embargo se adapta mejor en ambientes cálidos con buena iluminación y drenaje. Es por ello que conviene evitar suelos con un elevado contenido en elementos finos ya que tienen tendencia a compactarse, dificultando la penetración del agua de riego. En el caso de que el cultivo sea mecanizado, los suelos pedregosos dificultan esa labor. Las exigencias de temperaturas varían según el estado vegetativo de la planta, su óptimo desarrollo se da con 18-20° C en el día y 15° C en la noche; en floración 22-25° C y 13-17° C respectivamente. Con temperaturas inferiores a 10-12° C se frena el crecimiento y con superiores a 35° C no fructifica ni madura bien el fruto. Una exposición prolongada a temperaturas

menores de 10º C, escarcha, escasa iluminación o un abonado excesivo en nitrógeno pueden dificultar su desarrollo.

Una vez se han descrito las características morfológicas y las condiciones de cultivo, se detalla la composición nutricional del fruto tal y como muestra la tabla III.7.

Tabla III.7 - Tabla de composición nutricional del tomate por cada 100 g. de producto comestible. (fuente: Moreiras O., Carvajal A., Cabrera L., Cuadrado C. 2005. *"Tablas de composición de alimentos"*. Ed. Pirámide. Madrid.)

COMPOSICIÓN NUTRICIONAL POR CADA 100G DE PRODUCTO			
AGUA	92-94%	SODIO	17,8mg.
CALORÍAS	18,5 Kcal.	HIERRO	0,5 mg.
HIDRATOS DE CARBONO	3,5 g. (1,1 g. fibra)	FÓSFORO	22,5 mg.
PROTEÍNAS	0,8-1,2%	MAGNESIO	9,81 mg.
LÍPIDOS	0,11g.	ÁCIDO FÓLICO	29 µg.
CALCIO	10,79 mg.	VITAMINA C	19,19 mg.
POTASIO	235,8 mg.	VITAMINA A	73,9 µg.

En cuanto a los pigmentos, el licopeno (Figura 1.7.) es uno de los más representativos del tomate. Tiene propiedades antioxidantes y de cierto carácter preventivo en el caso de patologías cancerosas. Posee una estructura simple compuesta por ocho unidades de isopreno. Su estructura química es C₄₀H₅₆ y su peso molecular es de 536,85g.

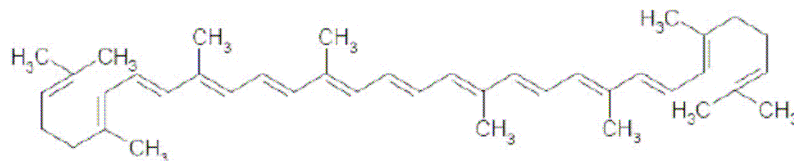


Figura III.9 - Estructura molecular del licopeno.

Se trata de un carotenoide natural que se encarga de proporcionar un color rojo intenso en el caso de los tomates. El cambio de color que se produce en la maduración de los tomates supone una modificación de los pigmentos. La pérdida de color verde es debida a la desaparición de la clorofila y va asociada a la síntesis de compuestos carotenoides, por lo que se da una diferencia en el contenido de licopeno según el estado de madurez del tomate.

Para que industrialmente el tomate sea apto para una recolección mecánica es deseable que presente una serie de características. (De Prado Ruiz-Santaella, J.L. (2002) Tipos y especificaciones de calidad en el cultivo del tomate. Vida Rural 148: 42-46). Éstas son:

- Consistencia: frutos consistentes (60-80g de fuerza para aplastamiento) y firmeza de 130-150 g.
- Contenido en sólidos solubles: siendo éste el índice que más influye sobre el rendimiento de fabricación. Se sitúa entre 4,5 y 5,5 ° Brix.
- Viscosidad: medida en grados Bostwick y suele oscilar entre 4 y 8.
- pH: entre 4,2 y 4,4.
- Acidez: oscila entre 0,35 y 0,40 g/100 cc de zumo. Los azúcares reductores varían entre 2,5 y 3,0 g/100 cc.
- Resistencia al agrietado.
- Forma del fruto: redondo u oval o en forma de ciruela.
- Superficie lisa sin depresiones.
- Color rojo intenso y uniforme.

- Peso para jugo de tomate y concentrado 60- 100 g.
- Resistencia a *Verticillium*, *Fusarium* y nematodos.

2.1.2 CARACTERÍSTICAS DE LA VARIEDAD

Dentro de las distintas variedades de tomate de industria que pueden emplearse, se ha elegido la variedad Riel debido a su idoneidad para la concentración.



Figura III.10 - Imagen de tomates de la variedad Riel.



Figura III.11 – Imágenes de tomates de la variedad Riel.

Se trata de una variedad de crecimiento determinado con resistencias genéticas a *Verticillium*, *Fusarium*, nematodos y bacteriosis. Su planta es de tamaño medio y con una excelente cobertura foliar. El fruto tiene una forma cilíndrica, con un peso medio de 75g. Presenta una alta viscosidad, un pH entre 4,24 y 4,5 y un contenido en sólidos solubles medido en grados Brix que oscila entre 4,89 y 5,2. Cabe destacar que el color es de un rojo intenso, lo cual es excelente y junto con el resto de características hace que esta variedad sea muy adecuada para el uso industrial y más concretamente, para el concentrado de tomate.

2.2 PRODUCTO FINAL

Se considera producto final el cual, mediante la concentración de la pulpa obtenida de tomates rojos convenientemente sanos y maduros (*Lycopersicon/Lycopersicum esculentum*) que han sido sometidos a diversas operaciones para eliminar pieles, semillas y otras sustancias gruesas o duras del producto terminado.

2.2.1 ESPECIFICACIONES

Según la norma CODEX STAN 57-1981 referente al concentrado de tomate elaborado tal y como se define en el apartado 2.2 del presente documento, establece una serie de especificaciones las cuales se detallan a continuación.

○ Definición del producto

La concentración (medida sin sal añadida) de sólidos solubles naturales totales deberá ser igual o mayor al 7%, pero sin llegar al grado de deshidratación del polvo seco o en copos.

○ *Designación del producto*

El concentrado de tomate podrá considerarse “puré de tomate” o “pasta de tomate” según su porcentaje de sólidos solubles naturales totales, con lo que:

“Puré de tomate” es el concentrado de tomate que contiene por lo menos el 7%, pero no más del 24% de sólidos solubles naturales totales.

“Pasta de tomate” es el concentrado de tomate que tiene un contenido igual o mayor al 24% de sólidos solubles naturales totales.

○ *Factores esenciales de composición*

Ingredientes básicos

Concentrado de tomate elaborado según se ha definido anteriormente.

Otros ingredientes autorizados

- Sal (cloruro de sodio) de conformidad con la Norma del Codex para la Sal de Calidad Alimentaria (CODEX STAN 150–1985).
- Especies e hierbas aromáticas (como la hoja de albahaca, etc.) y sus extractos naturales.
- Zumo (jugo) de limón (natural o concentrado) empleado como acidificante.
- Agua.

○ *Factores esenciales de calidad*

El concentrado de tomate elaborado deberá tener un buen sabor y aroma, un color claramente rojo y poseer una textura homogénea (distribuida uniformemente), característica del producto.

Definición de defectos

El concentrado de tomate elaborado se preparará de conformidad con las buenas prácticas de fabricación (BPF), con tales materias y con arreglo a tales prácticas que el producto esté prácticamente exento de materias vegetales extrañas, incluidas otras materias objetables, y deberá estar prácticamente exento de impurezas minerales.

De acuerdo al uso previsto, estas condiciones se cumplen cuando:

- El producto esté prácticamente exento de piel de tomate que resulte objetable.
- El producto esté prácticamente exento de semillas o partículas de semillas.
- La presencia de materias vegetales extrañas que no sean semillas ni piel, y que sean distintas de las que se utilizan como aderezo que no puedan detectarse a simple vista, sino sólo a través del microscopio.
- El producto esté prácticamente exento de manchas oscuras o partículas de aspecto escamoso.

Defectos y tolerancias

- Impurezas minerales: no deberá superar el 0,1% de contenido de sólidos solubles naturales totales.
 - Ácido láctico: el contenido total no deberá superar el 1% del contenido de sólidos solubles naturales totales.
 - pH: deberá ser inferior a 4,6.
- *Clasificación de envases “defectuosos”*

Los envases que no cumplan uno o más de los requisitos de sólidos solubles naturales totales y/o uno o más de los requisitos de calidad se considerarán “defectuosos”.

- *Aditivos alimentarios*

Reguladores de la acidez

Tabla III.8 - Aditivos alimentarios reguladores de la acidez.

Nº SIN	Nombre del aditivo alimentario	Dosis Máxima
330	Ácido cítrico	BPF
331(i)	Citrato disódico	
331(iii)	Citrato trisódico	
332(i)	Citrato dipotásico	
332(iii)	Citrato tripotásico	
333	Citratos de calcio	

- *Higiene*

Se recomienda que los productos regulados por las disposiciones de la presente Norma se preparen y manipulen de conformidad con las secciones apropiadas del Código Internacional Recomendado de Prácticas - Principios Generales de Higiene de los Alimentos (CAC/RCP 1-1969), y otros textos pertinentes del Codex, tales como códigos de prácticas y códigos de prácticas de higiene.

El producto deberá ajustarse a los criterios microbiológicos establecidos de conformidad con los Principios para el Establecimiento y la Aplicación de Criterios Microbiológicos a los Alimentos (CAC/GL 21-1997).

- *Etiquetado de envases*

La información relativa a los envases deberá figurar en el envase o en los documentos que lo acompañen, excepto que el nombre del producto, la identificación del lote y el nombre y dirección del fabricante, el envasador, el distribuidor o el importador, así como las instrucciones para el almacenamiento, deberán aparecer en el envase. Sin embargo, la identificación del lote y el nombre y dirección del fabricante, el envasador, el distribuidor o el importador podrán sustituirse por una marca de identificación, a condición de que dicha marca sea claramente identificable en los documentos que lo acompañan.

Universidad Publica de Navarra

Nafarroako Unibertsitate Publikoa

**ESCUELA TECNICA SUPERIOR
DE INGENIEROS AGRONOMOS**

***NEKAZARITZAKO INGENIARIEN
GOI MAILAKO ESKOLA TEKNIKOA***

PROYECTO DE UNA INDUSTRIA PRODUCTORA DE CONCENTRADO DE TOMATE EN RIBAFORADA (NAVARRA)

ANEJO IV

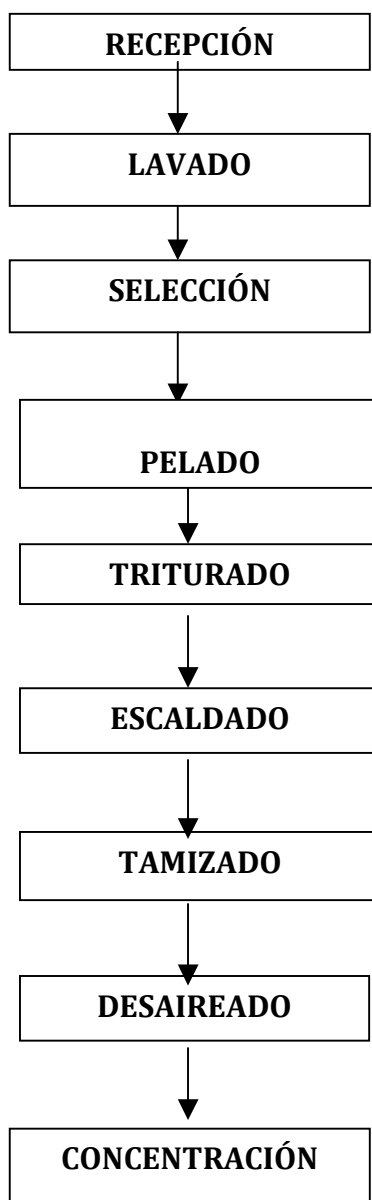
TECNOLOGÍA DEL PROCESO

ÍNDICE DEL ANEJO IV: TECNOLOGÍA DEL PROCESO

1. DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO PRODUCTIVO.....	1
2. DESCRIPCIÓN DE LAS ETAPAS.....	108
3. DIAGRAMA DE FLUJO DE LAS CONDICIONES DEL PROCESO	131
4. BALANCE DE MATERIA Y ENERGÍA	133

1. DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO PRODUCTIVO

En primer lugar se muestran en un diagrama de flujo las diferentes etapas de las que se compone el proceso desde que el tomate se recibe en la industria hasta que el concentrado es expedido y transportado para su comercialización.



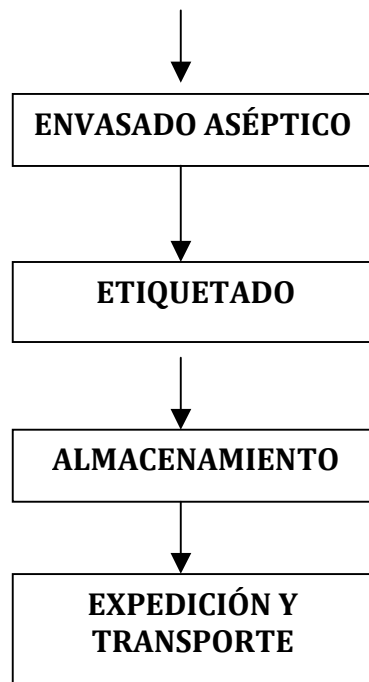


Figura IV.1 - Diagrama de flujo de la tecnología del proceso de producción de tomate concentrado.

2. DESCRIPCIÓN DE LAS ETAPAS

Una vez visto el diagrama de flujo, se describen con detalle las fases que deben seguirse a lo largo de todo el proceso. Para cada caso se describe en que consiste el paso, que posibles alternativas existen y la solución final adoptada.

- **RECEPCIÓN**

La gestión de la entrada de tomate consiste en pesar la cantidad de tomates a la llegada de cada camión. Esta información queda registrada en un documento que muestra dicha cantidad, el número de identificación del proveedor homologado, la fecha y la firma del operario que controla el pesaje. Además del pesaje, se toman algunas muestras para determinar la calidad.

La descarga en la línea de producción puede realizarse en húmedo o en seco. En el caso de que sea en húmedo se consigue amortiguar la entrada de producto y se produce una primera limpieza superficial que, para alcanzar un grado de limpieza profunda, se complementa con una operación posterior de lavado propiamente dicha.

Las aguas residuales producidas en este punto no suponen un gran volumen, pero si una elevada carga contaminante.

Como segunda opción de recepción está la recepción en seco. Consiste en una cinta transportadora en una zona cuyo único acceso es por el punto de descarga. El producto se descarga directamente sobre la cinta desde la cual pasará a la línea de producción.

Una vez estudiados los dos métodos, claramente el que más conviene es la recepción en canal hidráulico, ya que protege al tomate de golpes que pueden hacer disminuir su calidad para el procesado.

La planificación durante la campaña asegura que no haya un período de almacenamiento ya que se trabaja 24 horas al día para que la espera del producto a ser transformado sea la mínima. De media se reciben unas 120 toneladas de tomates frescos al día.

- **LAVADO**

La etapa anterior puede considerarse como un lavado preliminar pero es en esta etapa donde se produce el lavado propiamente dicho. Se trata de eliminar los restos de residuos que hayan podido quedarse adheridos a la superficie del producto. Se separan los residuos orgánicos como restos vegetales, piedras, etc. e inorgánicos como restos de plaguicidas.

En esta etapa hay dos variantes, el lavado en seco y en húmedo. Como en casos anteriores primero se analizan las ventajas e inconvenientes de cada uno para determinar cuál de ellos adoptar.

Comenzando por el lavado en seco, en general podemos señalar como ventaja la escasa inversión económica en útiles que requiere y su consumo de agua es nulo. En contraposición, con este método no se consiguen eliminar los residuos adheridos al producto, tan sólo los de gran tamaño como piedras y restos vegetales. Además, se daña considerablemente el producto como en el caso de emplear bombos giratorios. Este inconveniente se vería minimizado, si se usasen corrientes de aire, aunque la limpieza no sería muy efectiva.

En general la limpieza en húmedo es muy eficaz para eliminar la suciedad adherida a la superficie del tomate, pero se consume un caudal importante de agua, el cual acaba con una elevada carga contaminante.

Si lo analizamos más a fondo, debemos diferenciar entre una limpieza por inmersión, por aspersión o sistemas combinados. El lavado por inmersión es de eficacia media y puede aumentarse si se suplementa con un sistema de agitación, siempre y cuando este sistema no perjudique negativamente a la integridad del producto. La eficacia del lavado por aspersión depende de varios factores como la temperatura, el caudal hídrico empleado, el tiempo, la presión, etc. Se puede alcanzar un nivel de eficacia óptimo con elevada presión y caudal mínimo. Por último señalar que en los sistemas combinados se suman las ventajas que puedan tener por separado.

Tabla IV.2.- Cuadro resumen del estudio de alternativas en la etapa de lavado.

ALT. OBJET.	LAVADO EN SECO		LAVADO EN HÚMEDO		
	CEPILLOS	AIRE	INMERSIÓN	ASPERSIÓN	COMBINADO
CONSUMO AGUA	NULO	NULO	ELEVADO	MEDIO	ELEVADO (posibilidad de reducción)
RESIDUOS	ORGÁNICOS DE GRAN TAMAÑO	ORGÁNICOS DE PEQUEÑO TAMAÑO	ORGÁNICOS Y AGUAS RESIDUALES	ORGÁNICOS Y AGUAS RESIDUALES	ORGÁNICOS Y AGUAS RESIDUALES
EFICACIA	BAJA	BAJA	ELEVADA	ELEVADA	ELEVADA
INTEGRIDAD PRODUCTO	MALA	BUENA	BUENA	BUENA	BUENA

A pesar de que es uno de los sistemas con mayor requerimiento de agua, se ha elegido una modalidad de lavado húmedo en el que se combina la técnica de inmersión con otra de aspersión. El volumen de agua de lavado puede verse reducido en gran parte si se le da un tratamiento bien de cloración o filtración y se recircula. Además no hay que olvidar que la eficacia de este sistema es mucho mayor al resto y no daña al producto, ya que es apto para que sea lavado en medio acuoso.

- **SELECCIÓN**

Una vez el producto ha sido lavado, se procede a la selección para eliminar los tomates que no cumplan con las especificaciones bien por defectos, roturas, etc. Existen varias alternativas para ello: selección manual, mecánica o fotométrica.

Si la selección es manual, los trabajadores deben estar entrenados para eliminar las unidades inservibles. Esta selección puede considerarse positiva en el caso de que se retiren los tomates que interesan para la línea de procesado o negativa cuando se eliminan los defectuosos.

En cambio, si la selección es mecánica se requiere una inversión económica en maquinaria. Este método es más recomendado para casos en los que se desee hacer una selección en base al tamaño.

Por último, analizando la posibilidad de que la selección se realice mediante fotometría vemos que es muy efectivo en cuanto a la detección de unidades que no poseen el color adecuado o tienen ciertos defectos a nivel de superficie. Esto es debido a que su funcionamiento se basa en captar la reflectancia de los alimentos y compararla respecto a un estándar prefijado. Las unidades detectadas como no conformes son retiradas mediante aire comprimido o elementos mecánicos. Tiene el inconveniente de que el equipo necesario supone una importante inversión económica.

Tabla IV. 3.- Cuadro resumen del estudio de alternativas en la etapa de selección.

ALTERNATIVAS OBJETIVOS	MANUAL	MECÁNICA	FOTOMÉTRICA
INVERSIÓN ECONÓMICA	MEDIA	ELEVADA	ELEVADA
IDONEIDAD	SI	NO	SI
CONSUMO ENERGÉTICO	NO	SI	SI

En nuestro caso es más adecuado realizar una selección manual negativa basada fundamentalmente en la retirada de frutos verdes y en un segundo término los que poseen algún defecto. Requiere mano de obra que supondría un coste económico, pero no tan elevado como en el caso de adquirir un sistema de detección fotométrico. El sistema mecánico sería más conveniente si quisiésemos separar los productos únicamente en base al tamaño.

- **PELADO**

Una vez hecha la selección, una cinta transportadora conduce a los tomates hacia la zona de pelado. Existe el pelado mecánico, a la llama, químico, térmico y termofísico. A continuación se detallan las ventajas e inconvenientes de cada tipo de pelado para finalmente determinar cuál de ellos se va a utilizar.

El primer tipo de pelado a analizar es el mecánico. Es indicado en el caso de que se trabaje con productos resistentes. Dentro del pelado mecánico podemos encontrar un pelado con cuchillas y por abrasión. En el caso de que sea mediante cuchillas también pueden distinguirse dos opciones: con operarios debidamente entrenados que realicen el trabajo manualmente o mediante cuchillas automáticas que bien pueden

estar fijas y ser el producto el que pase a través de ellas o bien sea el producto el que esté fijo y las cuchillas sean las que vayan girando. El rendimiento de este proceso es menor si lo comparamos con el resto, ya que se obtiene una cantidad de desperdicios mayor. Dada la forma y tamaño de los tomates este sistema podría dañarlos y elevar considerablemente el porcentaje de residuos, provocando que se desperdiciase una cantidad de materia prima superior a la inevitable. Una ventaja importante es que no se utiliza agua para este tipo de pelado.

El pelado por abrasión consiste en hacer pasar el producto sobre una superficie de naturaleza abrasiva. El coste energético de la operación es escaso ya que se realiza a temperatura ambiente y los costes económicos para implantar este tipo de pelado son reducidos. A pesar de estas ventajas, se hace necesario un acabado manual en algunas ocasiones, las pérdidas de producto son elevadas, se generan muchos efluentes con carga contaminante media y su eficacia es escasa ya que toda la superficie del producto debe estar en contacto con la superficie abrasiva para pelarse adecuadamente.

El segundo tipo de pelado es el químico. Gracias a un agente químico que suele ser sosa junto con agua a presión, se produce la separación completa de la piel. Hay ocasiones en que para reducir el tiempo de remojo se añaden agentes tensioactivos a la disolución de sosa. Tiene la ventaja de que no daña la superficie del producto pero se genera un elevado caudal de aguas residuales.

Otro tipo es el pelado a la llama. Para este caso el producto es transportado en sobre una cinta y pasa a lo largo de un horno a una temperatura aproximada de 1000º C. La piel quemada es retirada mediante agua a presión. Este método es más utilizado en pimientos, ya que en otro tipo de productos como es el tomate, estas altas temperaturas pueden dañar gravemente la calidad de la materia prima.

El siguiente método de pelado que se va a analizar para determinar sus ventajas e inconvenientes es el pelado térmico mediante vapor. El producto es rociado con vapor a presión. Al cesar la acción del vapor, la piel se rompe y se hace necesario una

eliminación total mediante agua por sistemas de duchas. Es un sistema muy adecuado para preservar la integridad de nuestro producto y el consumo de agua es escaso, pero se generan aguas residuales con alta carga contaminante.

Por último, el pelado por vacío. El único agua que se consume es la empleada para generación de vacío. No representa un caudal importante y no tiene carga contaminante ya que no entra en contacto con el producto y puede ser reutilizada para otras operaciones.

Tabla IV.4.- Cuadro resumen del estudio de alternativas en la etapa de pelado.

ALTERNAT. OBJETIVOS	MECÁNICO		QUÍMICO	LLAMA	VAPOR	VACÍO
	CUCHILLAS	ABRASIÓN				
EFICACIA	MEDIA	BAJA	ALTA	BAJA	ALTA	ALTA
PÉRDIDAS	ELEVADAS	MEDIAS	BAJAS	BAJAS	BAJAS	BAJAS
IDONEIDAD	NO	NO	NO	NO	SI	SI
CONSUMO AGUA	NULO	BAJO	SI	SI	SI	SI
CARGA CONTAMINANTE AGUA	NULA	MEDIA	ELEVADA	ELEVADA	MEDIA	NULA

Es por todo ello que se emplea una combinación de pelado a vapor y vacío. En primer lugar el producto es sometido a la acción del vapor saturado durante un 18-30 segundos. Seguidamente mediante el vacío se produce una separación de la piel. Se trata de un proceso altamente eficaz, apenas consume agua y no daña al producto.

- **TRITURADO**

Una vez tenemos el tomate pelado, procedemos a la trituración del tomate. Este tratamiento deja partículas de unos 3 mm aproximadamente. Como consecuencia de ello se produce un aumento de la relación superficie/ volumen y combinado con la etapa posterior de tamizado se obtienen partículas del tamaño deseado. Fundamentalmente actúan dos fuerzas en la operación de trituración como son el impacto y la compresión.

- **ESCALDADO**

Cuando el tomate ya ha sido triturado, se debe proceder a iniciar el tratamiento térmico de escaldado. Se realiza con el fin de eliminar el aire ocluido en los tejidos para conseguir reducir las pérdidas de vitamina C, reblandecer la pulpa e inactivar las enzimas pécticas. Este último objetivo es el fundamental en este proceso, ya que las sustancias pécticas son polímeros estructurales que están presentes en el tomate y son las responsables de propiedades reológicas como la viscosidad. Es por ello que si se quiere obtener un producto con consistencia, se deben inactivar las enzimas pectolíticas y debe realizarse justo después de la trituración, momento en el cual se da la mayor actividad de dichas enzimas.

Existen dos variantes, el tratamiento de Hot Break y Cold Break. Este último consiste en un tratamiento térmico de una temperatura inferior a 60º C en el que la inactivación enzimática no es muy intensa. Puede ser usado cuando se desea obtener un producto de baja viscosidad como es el caso de la elaboración de salsas o cuando los tomates no presentan un color rojo intenso como el que es requerido y hay peligro de que se produzca una degradación de la clorofila dando como resultado la aparición de feofitina, responsable de la aparición de un color marrón. En cambio, el tratamiento de Hot Break tiene una duración de 2 minutos aproximadamente y se

alcanzan temperaturas entre 85 y 90º C. Como resultado se obtiene un producto viscoso eliminando de esta manera la tendencia a la separación de fases.

El método más adecuado en nuestro caso es el Hot Break, ya que el producto final que desea obtenerse tiene que tener una viscosidad elevada, con lo que se requieren altas temperaturas para que la inactivación enzimática sea intensa.

Para el escaldado pueden emplearse los siguientes agentes calefactores como son el agua caliente y el vapor de agua saturado. Como en otras ocasiones, primero se describirán ambos procedimientos para seguir con un cuadro resumen que muestre las ventajas e inconvenientes de cada uno de ellos para finalmente poder determinar cuál va a ser el utilizado en nuestro caso.

El escaldado con agua caliente se realiza con agua a la que previamente se le ha inyectado vapor para su calentamiento. Una alternativa para reducir las pérdidas energéticas en un 20% aproximadamente sería el uso de un intercambiador de calor, con lo que el vapor producido podría ser condensado y reutilizado. El uso del agua provoca que se produzcan pérdidas nutricionales, ya que los componentes solubles del producto se ven arrastrados. Razón por la cual además el agua residual generada en este proceso tiene una alta carga contaminante. Es por ello que si se quiere reutilizar el agua debe tratarse, aunque puede que no sea no del todo efectivo ya que un tratamiento de esterilización del agua no evita que se produzca un desarrollo de las bacterias termófilas. Dentro del escaldado con agua caliente, encontramos dos sistemas: la inmersión y la aspersión. En el primer caso, el consumo de agua evidentemente va a ser mayor, aunque en ambos casos el aporte de agua debe ser constante.

Si por el contrario se emplea vapor de agua saturado como medio para el escaldado, no se consume agua y no se producen vertidos con carga contaminante. Se hace necesario una limpieza de las cintas por las que discurre el producto, pero es una limpieza sencilla. Las pérdidas nutricionales son menores que en el caso anterior,

aunque si nos referimos a las pérdidas energéticas son mayores, ya que puede perderse hasta un 95% del vapor consumido.

Tabla IV.5- Cuadro resumen de las alternativas de agentes para el escaldado.

ALTERNATIVAS OBJETIVOS	AGUA		VAPOR
	INMERSIÓN	ASPERSIÓN	
VALOR NUTRITIVO	REDUCIDO	REDUCIDO	ELEVADO
CARGA CONTAMINANTE RESIDUOS	ELEVADA	ELEVADA	NULA
REUTILIZACIÓN AGENTE	PREVIO TRATAMIENTO	PREVIO TRATAMIENTO	SI
EFICACIA ENERGÉTICA	40-60%	40-60%	5-30%
CONSUMO AGUA	ELEVADO	MEDIO	NULO
FACILIDAD LIMPIEZA	NO	NO	SI

Para este tratamiento se ha optado por el escaldado con vapor de agua saturado ya que comparándolo con otros métodos no consume agua, su limpieza es más fácil y repercute menos en la calidad del producto porque provoca menos pérdidas nutricionales.

- **TAMIZADO**

El tamizado tiene la finalidad de separar posibles restos de piel y semillas (responsables del amargor) del resto de pulpa. Para ello se utiliza un tamiz con orificios específicos que dejan pasar la pulpa y retienen semillas y otros restos.

- **DESAIREADO**

Esta etapa de des-aireación tiene como objetivo evitar oxidaciones indeseables, mantener el flujo constante de producto y el volumen específico del producto para que el tiempo de tratamiento no sea inferior al deseado. Como único inconveniente tiene que añade cierta complejidad a la línea de procesado, pero las ventajas que este paso reporta son lo suficientemente importantes como para justificar su implantación.

- **CONCENTRACIÓN**

La concentración se basa en reducir el contenido hídrico del producto para darle estabilidad alargando su vida útil y para reducir los costes de almacenamiento y transporte.

Dentro de los posibles tratamientos para la llevar a cabo la concentración de tomate podemos encontrar los sistemas de membranas de ultrafiltración y ósmosis inversa, la congelación y la evaporación. A continuación se describe cada uno de ellos.

- ***Procesos por membranas***

Estos procesos se basan en la concentración mediante el paso del zumo a través de una membrana semipermeable.

A continuación se enumeran las características favorables en el uso de los procesos por membranas como técnica de concentración:

- Mínima pérdida de nutrientes y características organolépticas. No se produce degradación térmica ya que no hacen falta temperaturas elevadas para llevar a cabo estos procesos.

- Consumos energéticos menores que con otras técnicas al no producirse un cambio de estado.
- Bajo consumo de agua ya que no es necesario un gran volumen para el enfriamiento posterior a la concentración y el agua que es eliminada en el proceso posee unas características físico-químicas finales que la hacen apta para su reutilización.

Una vez analizadas las ventajas de las que gozan este tipo de procesos de concentración, pasaremos a describir los inconvenientes que hacen poco aconsejable su elección.

- El grado de concentración final conseguido es menor (aproximadamente un 50% menos) que en el caso de la concentración por evaporación.
- Los costes de inversión son elevados.
- Pueden darse problemas técnicos al existir la posibilidad de que las membranas se obstruyan y esto influiría finalmente en una reducción del tiempo de funcionamiento efectivo.

○ **Congelación**

Este método es aplicable en el caso de alimentos líquidos. Se reduce la temperatura del producto hasta lograr una congelación parcial del mismo, obteniendo una mezcla de cristales de hielo en un fluido concentrado. Estos cristales de hielo tendrán una alta proporción de agua pura y un pequeño porcentaje de producto. Posteriormente se procede a una centrifugación para poder separar los cristales de hielo del resto.

Como hemos visto en el caso de los procesos por membranas, cada método tiene sus ventajas e inconvenientes. A continuación se comentan varias de las ventajas de la técnica de concentración que en este apartado nos concierne:

- Se consiguen productos de muy buena calidad. Al ser una técnica que se realiza a bajas temperaturas, es propicia para alimentos termo-sensibles y no se producen pérdidas en la calidad nutritiva y sensorial.
- Otra ventaja asociada al hecho anteriormente citado de las bajas temperaturas de proceso es que hace a este sistema compatible con la liofilización y otros procesos similares que requieren sistemas de enfriamiento.

Como contraposición a las ventajas enumeradas previamente los inconvenientes que presenta este sistema son:

- El grado de concentración final es menor comparándolo con la concentración por evaporación. La causa a la que se puede atribuir dicho hecho desfavorable es un incremento de viscosidad que se produce por las bajas temperaturas de congelación.
- El consumo energético es muy elevado.
- Se producen disoluciones con un elevado contenido en sólidos solubles por su arrastre en los cristales.

○ **Evaporación**

La técnica del concentrado de tomate tiene como objetivo el reducir el volumen sin que haya pérdida de nutrientes.

Dentro de la evaporación podemos encontrar dos variantes: la evaporación de simple y de múltiple efecto. Primero compararemos estos métodos para ver cuál es mejor y ese es el que compararemos con el resto de sistemas de concentración para poder determinar finalmente la opción definitiva.

Comenzando por el sistema de evaporación de simple efecto, es menos eficaz energéticamente, ya que en el caso del múltiple efecto, los vapores generados son reutilizados como medio de calentamiento en el siguiente efecto. Además, este tipo de

evaporación de efecto múltiple permite incorporar otras medidas de recuperación tales como la recompresión térmica o mecánica del vapor.

Tabla IV.6- Cuadro resumen de las alternativas de sistemas de evaporación para la etapa de concentrado.

ALTERNATIVAS	SIMPLE EFECTO	MÚLTIPLE EFECTO
OBJETIVOS		
EFICACIA ENERGÉTICA	REDUCIDA	ELEVADA
REUTILIZACIÓN ENERGÉTICA	NO	SI

Por los motivos expuestos anteriormente, el sistema de evaporación a comparar con el resto de sistemas de concentración será el de múltiple efecto.

A partir de ahora nos referiremos a la evaporación en su variante de efecto múltiple. Algunas de las ventajas que aporta con respecto al resto de métodos de concentración son:

- Elevada efectividad en la utilización de pequeñas cantidades de vapor para producir una elevada eliminación de agua.
- Elevado grado de concentración final con respecto a las técnicas anteriormente descritas.
- Si además añadimos un proceso de recompresión térmica, como es nuestro caso, se reducen los costes de la instalación, puesto que el coste de un termocompresor cuesta menos que el de un efecto adicional y mantiene la eficiencia energética que este efecto adicional puede proporcionar. Además es simple y fácil de mantener.
- En el caso de que se instalase un sistema de recompresión mecánica, el ahorro energético es muy elevado.

Los inconvenientes asociados a las distintas formas de recompresión del vapor son:

- En el caso de la recompresión térmica, su diseño está pensado para trabajar en condiciones fijas, por lo que no permite la flexibilidad en el proceso.
- Si hablamos de recompresión mecánica, el ahorro energético al que antes nos referíamos se consigue a costa de un aumento importante de la inversión económica ya que es necesario un equipo de evaporación de una gran superficie y un compresor.

Tabla IV.7- Cuadro resumen del estudio de alternativas en la etapa de concentración.

ALTERNATIVAS OBJETIVOS	MEMBRANAS	CONGELACIÓN	EVAPORACIÓN CON TERMOCOMPRESIÓN DEL VAPOR	EVAPORACIÓN CON RECOMPRESIÓN MECÁNICA DEL VAPOR
GRADO DE CONCENTRACIÓN	BAJO	BAJO	ALTO	ALTO
CONSUMO ENERGÉTICO	MEDIO	ALTO	BAJO	BAJO
CONSUMO DE AGUA	BAJO	NULO	MUY BAJO	MUY BAJO
CALIDAD PRODUCTO FINAL	BUENA	MUY BUENA	BUENA	BUENA
COSTE INVERSIÓN	ELEVADO	MEDIO	MUY BAJO	ELEVADO
INCONVENIENTES TÉCNICOS	POSIBLE OBSTRUCCIÓN MEMBRANAS	POSIBLES PROBLEMAS POR ALTA VISCOSIDAD	PROCESO NO FLEXIBLE	EQUIPO EVAPORACIÓN ELEVADA SUPERFICIE

Como conclusión el método elegido para nuestro proceso productivo de concentración es el de evaporación con recompresión térmica del vapor. Este sistema es el que mayor grado de concentración permite y consigue un producto final de buena calidad nutritiva y organoléptica. Los otros métodos también consiguen este último objetivo, pero no es posible alcanzar el mismo grado de concentración. Además, otra ventaja con la que cuenta es su bajo consumo energético gracias al sistema de reutilización del vapor. Si a todo esto sumamos los bajos costes de inversión necesarios para llevarlo a cabo, podemos asegurar que es el método ideal para realizar el concentrado de tomate en nuestra planta.

A continuación procedemos a explicar más detenidamente la etapa de concentración por evaporación que vamos a emplear en este proyecto.

La concentración es la etapa fundamental del proceso productivo. Se trata de concentrar la pulpa del tomate libre de piel y semillas mediante el proceso de termoevaporación. Es utilizado como método de conservación debido a que se disminuye la actividad de agua del alimento aumentando su estabilidad. Además mediante este proceso se consigue reducir el volumen del producto para que las actividades de envasado, almacenamiento y transporte se vean optimizadas.

Debido a la naturaleza del proceso, el producto es susceptible de perder calidad nutricional y sensorial, ya que todo tratamiento térmico implica ciertos cambios en las propiedades del alimento a tratar como puede ser la pérdida de sustancias termolábiles. Otro efecto añadido es que las sustancias más volátiles pueden evaporarse con el consecuente efecto negativo para la calidad organoléptica. Además, contamos con el inconveniente de la naturaleza de nuestro producto. Al tener una viscosidad elevada dificulta la transmisión de calor y puede dar lugar a incrustaciones en el área de transmisión de calor del equipo.

Finalmente, valorando todos los condicionantes mencionados anteriormente, se ha optado por un sistema que en cierta medida evite los efectos no deseados, sea compatible con el tipo de producto y con nuestras posibilidades económicas. En cuanto al tipo de sistema, se ha elegido un evaporador continuo debido a la capacidad productiva. Atendiendo al número de efectos, se va a emplear un sistema de dos efectos y en cuanto a la presión de la operación se realiza a baja presión para que se reduzca la temperatura de ebullición y la calidad del producto se vea menos afectada. Es necesario que haya una disminución gradual de temperaturas de ebullición del producto conforme vaya pasando de un efecto a otro. Esto se consigue mediante un descenso progresivo de la presión en la zona de evaporación de cada efecto. Con respecto a la inversión que supone un sistema de evaporación de múltiple efecto, es mínima cuando todos los efectos tienen el mismo tamaño y por lo tanto, el área de transmisión de calor es igual en todos ellos. Además se ve compensado por el mayor grado de concentración obtenido y las características del mismo.

Otro aspecto a considerar es la circulación de las corrientes a través de los efectos y se ha optado por la circulación en paralelo, de manera que se evitaría la necesidad de instalar un sistema adicional de bombeo que impulse el producto de un efecto a otro debido a que sigue el sentido de mayor a menor presión.

Por último, la reutilización del vapor se realiza mediante una recompresión térmica. El vapor procedente del producto es recomprimido elevando su temperatura mediante vapor a alta presión. Para ello parte del vapor pasa del primer al segundo efecto y otra parte entra en un eyector de chorro de vapor, alimentado con el vapor de un generador.

Para poder determinar las áreas de transmisión de calor en cada uno de los efectos y el caudal de vapor de calefacción necesario hay que realizar una serie de balances de materia y entalpía que se detallan en el apartado 4 del presente documento.

- **ENVASADO**

El concentrado de tomate debe ser envasado para posteriormente etiquetar los envases y almacenarlos hasta el momento de su expedición.

En este punto surgen dos posibilidades, la appertización o el procesado aséptico. A continuación se describe en qué consiste cada una de ellas con sus ventajas e inconvenientes, para posteriormente poder decidir cuál es la técnica más idónea para llevarla a cabo.

La appertización consiste en dar un tratamiento térmico de esterilización comercial a temperaturas superiores a 100º C a envases de hojalata o vidrio que contengan el producto. El tratar el producto posteriormente al envasado requiere tiempos más largos, lo que supone menor eficiencia energética. Además, existe cierta limitación en cuanto al tipo de envase, ya que si se usan envases de gran tamaño, el tiempo de tratamiento aumentará y el producto puede ver mermada su calidad. Este método tiene una inversión económica media.

Otra modalidad de envasado de concentrado de tomate consiste en un procesado aséptico. Se trata de un tratamiento térmico de esterilización previo al envasado. Tiene importantes ventajas como la posibilidad de emplear altas temperaturas, lo que se traduce en tiempos cortos de tratamiento y por lo tanto, una mejor conservación de la calidad del producto. Además el proceso no depende del tamaño de los envases, por lo que permite disponer de envases de mayor tamaño. Por último, las instalaciones necesarias ofrecen un mayor grado de automatización y su consumo energético es reducido.

Tabla IV.8- Cuadro resumen del estudio de alternativas en la etapa de envasado.

ALTERNAT.	APPERTIZACIÓN	PROCESADO ASÉPTICO
OBJETIVOS		
CALIDAD PRODUCTO	BUENA	MUY BUENA
CONSUMO ENERGÉTICO	MEDIO	REDUCIDO
VERSATILIDAD	MENOR	MAYOR
INVERSIÓN ECONÓMICA	MEDIA	ELEVADA
OTROS	NO PERMITE INCORPORAR ADITIVOS	PERMITE INCORPORAR ADITIVOS

Analizando las dos posibilidades de envasado, se considera más adecuado el envasado mediante un procesado aséptico dada la naturaleza del producto a envasar, el reducido consumo energético que supone y la conservación de las propiedades organolépticas y nutritivas del concentrado de tomate, lo que repercute en una buena calidad final.

Una vez elegido el sistema de envasado, se explican los pasos a seguir durante este tratamiento:

- *Esterilización de la instalación de procesado aséptico:* se trata de un requisito previo al inicio de este proceso.
- *Desaireación:* se somete al producto a un vacío en continuo para eliminar el aire. Tiene como principal objetivo evitar reacciones de oxidación que afectarían al producto durante el procesado y el almacenamiento.
- *Calentamiento, mantenimiento, enfriamiento:* se calienta el producto hasta que alcance la temperatura necesaria para la esterilización. Para ello, es necesario un sistema de intercambiado de calor que tenga la capacidad de operar por

encima de 120° C, que la superficie de intercambio por unidad de volumen sea elevada, que opere en régimen turbulento con control de flujo y que tenga un sistema de limpieza asociado que evite la aparición de depósitos superficiales.

En esta etapa tenemos varias alternativas, el intercambio de calor puede ser directo o indirecto. Dentro de cada uno existen variantes como la difusión o la inyección de vapor de agua para el primer caso y los intercambiadores de calor de placas, tubos, carcasa y tubo o superficie rascada para el segundo. Se van a analizar las características de cada una para determinar la solución que se va a adoptar para nuestro sistema.

Comenzando por el intercambio directo, el sistema de inyección de vapor de agua proporciona un calentamiento muy rápido a altas temperaturas, lo que hace a este método ser adecuado en los casos en los que se traten productos termosensibles. El vapor debe tener una presión suficiente para alimentar a la cámara de esterilización por sobrepresión y se proyecta sobre el producto mediante un inyector. Cuando ha terminado el tiempo de residencia necesario para que el producto haya recibido el tratamiento térmico, el producto aguado pasa a una cámara de vacío donde se produce el enfriamiento súbito y se evapora el agua. Dicho enfriamiento puede dar lugar a una desorción de los componentes más volátiles, lo que produciría una pérdida de aroma del producto. Otro inconveniente viene dado por la limitación de este sistema a productos no muy viscosos junto con la necesidad de partir de un agua tratada para producir el vapor. Además, la eficiencia energética es reducida.

Otro método de intercambio de calor directo es la difusión de vapor. Se trata de inyectar el alimento en una cámara de vapor. Posteriormente se pasa a la fase de mantenimiento para acabar con el enfriamiento mediante la difusión del alimento aguado hacia una cámara de vacío. Como inconveniente se puede mencionar el hecho de que, aunque pueda ajustarse el diámetro del poro del difusor para hacerlo apto para productos particulados, no acaba de ser del todo adecuado para estos casos. Como ventajas dada su naturaleza sistema directo, sus cortos tiempos de

calentamiento y enfriamiento, lo que hace preservar la calidad del producto. Además, se reduce el riesgo de sobrecalentamiento y formación de depósitos.

Si por el contrario hablamos de intercambio de calor indirecto, hay tres variantes en cuanto al tipo de equipo que se puede usar y en función de éstos, las características del sistema de intercambio serán distintas. (Ver Anejo V: Ingeniería del proceso). En general se puede decir que si es indirecto, no es un sistema adecuado para tratar fluidos relativamente viscosos, salvo que se utilice un intercambiador de superficie rascada.

Tabla IV.9- Cuadro resumen del estudio de alternativas del sistema de intercambio de calor que tiene lugar durante el procesado aséptico.

ALTERNAT. OBJETIVOS	CONTACTO DIRECTO		CONTACTO INDIRECTO
	INYECCIÓN DE VAPOR	DIFUSIÓN DE VAPOR	
CALIDAD PRODUCTO	BUENA	BUENA	BUENA
INVERSIÓN ECONÓMICA	ELEVADA	ELEVADA	MEDIA
EFICIENCIA ENERGÉTICA	REDUCIDA	REDUCIDA	BUENA
APARICIÓN DEPÓSITOS	NO	NO	SI

A pesar de que el cuadro resumen muestra las características de un sistema de contacto indirecto, éste hace referencia en general y no a los casos en los que se emplean intercambiadores de superficie rascada en los que se paliarían la mayoría de los inconvenientes citados. El calentamiento sería homogéneo y no se formarían incrustaciones. Aunque supondría una elevada inversión económica inicial, se ve justificado su uso en los casos en los que se deben tratar alimentos particulados o

muy viscosos, como es el caso del concentrado de tomate. Es por ello que se opta por este sistema de intercambio de contacto indirecto en nuestra instalación de procesado aséptico.

- *Llenado y envasado aséptico:*

Como último paso en este proceso se hace necesario que se esterilicen los equipos, así como la superficie interna del envase y el ambiente. Después se dosifica asépticamente el producto en el envase y se cierra herméticamente.

Según la norma del Codex Alimentarius *CODEX STAN 57-1981* para el *Concentrado de Tomate Elaborado* el envase debe llenarse con el producto ocupando como mínimo el 90% de la capacidad de agua del envase. Dicha capacidad es la referida al volumen de agua destilada a 20º C, que cabe en el envase cerrado cuando está completamente lleno.

En cuanto a la esterilización de los envases hay varias alternativas de agentes esterilizantes que pueden usarse. Éstos son:

- Calor: mediante vapor saturado o sobrecalentado.
- Productos químicos: agua oxigenada.
- Radiaciones gamma.

La elección del agente esterilizante se realiza en función del tipo de envase elegido (*Ver Anejo nº V: Ingeniería del proceso*). Es por ello que si usamos bolsas asépticas tal y como se detalla en el Anejo citado, es más conveniente usar rayos gamma para esterilizar la bolsa y agua oxigenada al 35% y calor o en su defecto vapor saturado para la boquilla de cierre.

- **ETIQUETADO**

El paso previo al almacenamiento es el etiquetado de los bidones con la información requerida. En la Norma General para el etiquetado de los alimentos preenvasados denominada *CODEX STAN 1-1985*, se especifica la información obligatoria que debe aparecer en la etiqueta. En términos generales estos son:

- Nombre del producto.
- Lista de ingredientes.
- Contenido neto y peso escurrido.
- Nombre y dirección del fabricante.
- País de origen.
- Identificación del lote.
- Fecha e instrucciones para la conservación.
- Instrucciones para el uso.

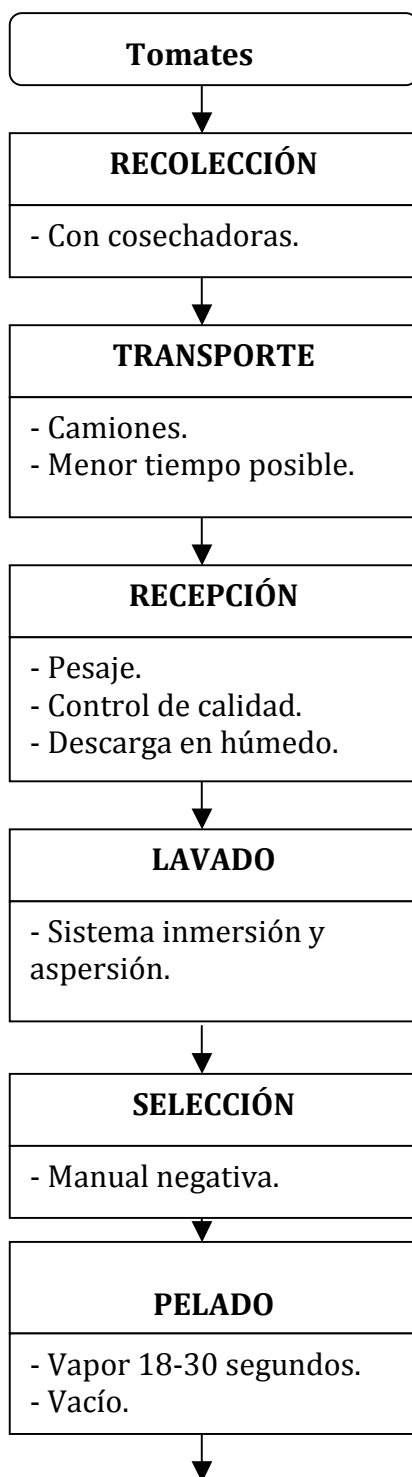
- **ALMACENAMIENTO**

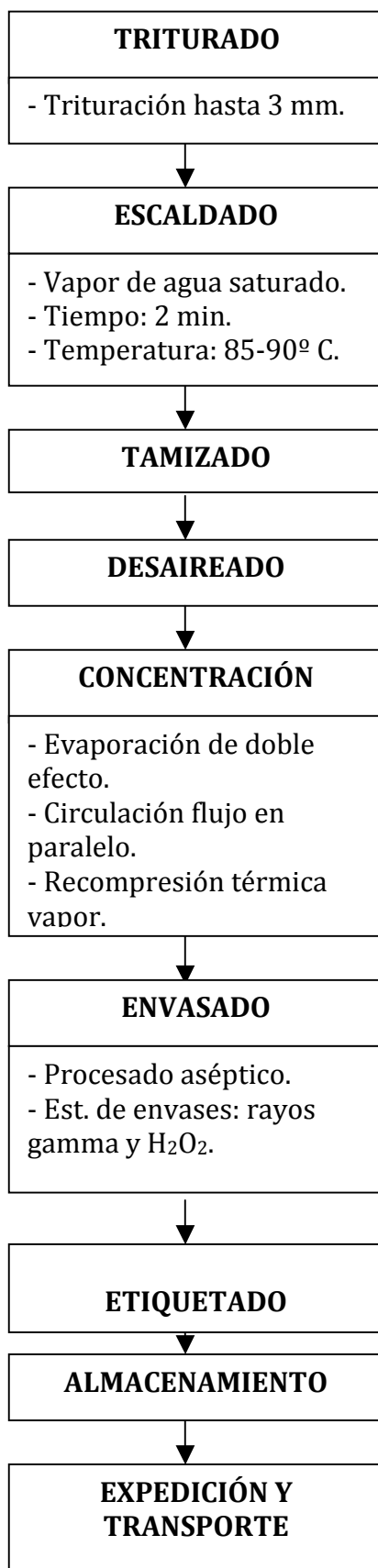
Para el almacenamiento del producto acabado se tiene una superficie de **2.000m²** para guardar adecuadamente el producto envasado hasta que sea expedido y transportado hacia su destino.

- **EXPEDICIÓN Y TRANSPORTE**

En función de las demandas de pedidos se planificará la fecha de expedición y la cantidad para que sea transportada a los intermediarios. Se firmará previamente un contrato en el cual se estipulen las condiciones de entrega. Llegados a este punto, nuestra función finaliza.

3. DIAGRAMA DE FLUJO DE LAS CONDICIONES DEL PROCESO



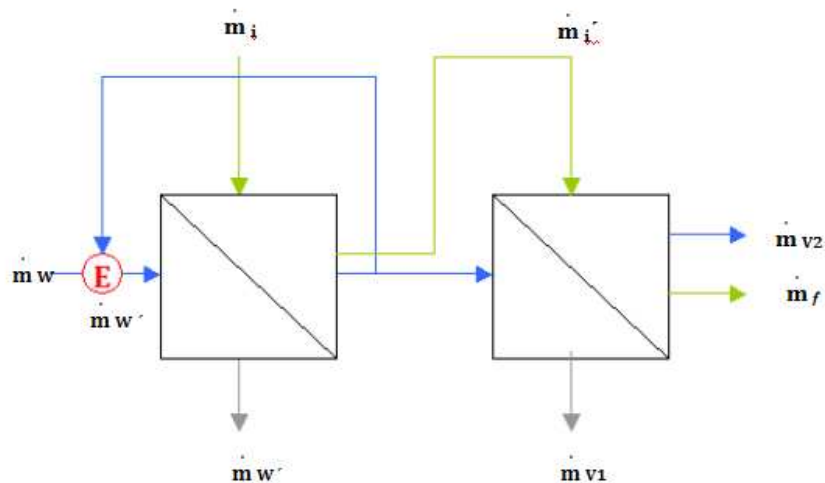


4. BALANCE DE MATERIA Y ENERGÍA

En este apartado, se muestran los balances de materia y energía necesarios para dimensionar los efectos del evaporador y para conocer las necesidades del evaporador así como su eficiencia energética.

• BALANCE DE MATERIA

Se pretende concentrar tomate mediante un evaporador de doble efecto con circulación en paralelo y recompresión térmica del vapor primario. Se cuenta con un caudal inicial de tomate de 4750 Kg./h de 5º Brix a una temperatura inicial de 20º C. El caudal de tomate preconcentrado sale del primer efecto a una concentración de 10º Brix hacia el segundo para finalizar el proceso. El vapor que proviene de la caldera y alimenta al primer efecto (W) tiene una temperatura de 115º C. El valor del calor específico del producto es de 0,9Kcal/Kg. º C y se considera constante a lo largo de todo el proceso.



BALANCE DE MATERIA DEL SISTEMA GENERAL

○ BALANCE DE MATERIA TOTAL

$$\dot{m}_i + \dot{m}_w = \dot{m}_w' + \dot{m}_{v2} + \dot{m}_f + \dot{m}_{v1}$$

$$4250 + \dot{m}_w = \dot{m}_w' + \dot{m}_{v2} + \dot{m}_f + \dot{m}_{v1} \quad (1)$$

○ BALANCE DE SOLUTOS

$$\dot{m}_i \cdot X_i = \dot{m}_f \cdot X_f$$

$$4250 \cdot 0,05 = \dot{m}_f \cdot 0,2$$

$$\dot{m}_f = 1062,5 \text{ Kg./h}$$

BALANCE DE MATERIA DEL PRIMER EFECTO

○ BALANCE DE MATERIA TOTAL

$$\dot{m}_i + \dot{m}_w' = \dot{m}_w + \dot{m}_{v1'} + \dot{m}_{i'}$$

$$4250 = \dot{m}_{v1'} + \dot{m}_{i'} \quad (2)$$

○ BALANCE DE SOLUTOS

$$\dot{m}_i \cdot X_i = \dot{m}_{i'} \cdot X_{i'}$$

Queriendo conseguir una concentración intermedia de 10^º Brix:

$$4250 \cdot 0,05 = \dot{m}_{i'} \cdot 0,1$$

$$\dot{m}_{i'} = 2125 \text{ Kg./h}$$

* En la recompresión del vapor se establece lo siguiente alrededor del eyector:

$$\dot{m}_w = \dot{m}_w + \dot{m}_{v1''} \quad (3)$$

* A la salida del primer efecto:

$$\dot{m}_{v1'} = \dot{m}_{v1} + \dot{m}_{v1''}$$

* Se establece que el 50% del vapor que sale del primer efecto es reconducido hacia el eyector para su recompresión, con lo que:

$$\dot{m}_{v1''} = 0,5 \dot{m}_{v1'} \quad (4)$$

BALANCE ENTÁLPICO

○ PRIMER EFECTO

$$Q_1 = \dot{m}_w \cdot (H_w - h_w) = (\dot{m}_{v1} \cdot H_{v1}) + (\dot{m}_w \cdot h_w) + (\dot{m}_{i'} \cdot h_{i'}) - (\dot{m}_i \cdot h_i) \quad (5)$$

○ SEGUNDO EFECTO

$$Q_2 = \dot{m}_{v1} \cdot (H_{v1} - h_{v1}) = (\dot{m}_{v2} \cdot H_{v2}) + (\dot{m}_f \cdot h_f) - (\dot{m}_{i'} \cdot h_{i'}) \quad (6)$$

RESOLUCIÓN

Para conocer los valores tenemos un total de 6 ecuaciones con 6 incógnitas.

$$4250 + \dot{m}_W = \dot{m}_{W'} + \dot{m}_{V2} + \dot{m}_f + \dot{m}_{V1} \quad (1)$$

$$4250 = \dot{m}_{V1'} + \dot{m}_i \quad (2)$$

$$\dot{m}_{W'} = \dot{m}_W + \dot{m}_{V1''} \quad (3)$$

$$\dot{m}_{V1''} = 0,5 \dot{m}_{V1'} \quad (4)$$

$$Q_1 = (\dot{m}_{W'} \cdot H_{W'}) + (\dot{m}_i \cdot h_i) = (\dot{m}_{V1'} \cdot H_{V1'}) + (\dot{m}_{W'} \cdot h_{W'}) + (\dot{m}_i \cdot h_i) \quad (5)$$

$$Q_2 = \dot{m}_{V1} \cdot (H_{V1} - h_{V1}) = (\dot{m}_{V2} \cdot H_{V2}) + (\dot{m}_f \cdot h_f) - (\dot{m}_i \cdot h_i) \quad (6)$$

Se obtienen los valores de las entalpías específicas mediante las tablas correspondientes según la temperatura y por la relación entre la temperatura y el calor específico del producto. Se conoce que la temperatura en el primer efecto es de 65° C y en el segundo de 40° C. Estos son los valores:

$H_{W'}$	$h_{W'}$	H_{V1}	h_{V1}	$H_{V1'}$	H_{V2}
644,9	115,31	625,8	65,01	625,8	615,3

$$h_i = C_{esp} \cdot (T_i - 0) = 0,9 \cdot 20 = 18 \text{ Kcal/Kg.}$$

$$h_{i'} = C_{esp} \cdot (T_1 - 0) = 0,9 \cdot 65 = 58,5 \text{ Kcal/Kg.}$$

$$h_f = C_{esp} \cdot (T_2 - 0) = 0,9 \cdot 40 = 36 \text{ Kcal/Kg.}$$

$$(2) \quad 4250 = \dot{m}_{V1'} + 2125$$

$$\dot{m}_{V1'} = 2125 \text{ Kg./h}$$

$$(5) \quad (\dot{m}_w \cdot H_w) + (\dot{m}_i \cdot h_i) = (\dot{m}_{v1'} \cdot H_{v1'}) + (\dot{m}_w \cdot h_w) + (\dot{m}_{i'} \cdot h_{i'})$$

$$\dot{m}_w \cdot 644,9 + (4250 \cdot 18) = (2125 \cdot 625,8) + (\dot{m}_w \cdot 115,31) + (2125 \cdot 58,5)$$

$$\dot{m}_w = 2601,33 \text{ Kg./h}$$

$$(4) \quad \dot{m}_{v1''} = 0,5 \cdot \dot{m}_{v1'}$$

$$\dot{m}_{v1''} = 0,5 \cdot 2125$$

$$\dot{m}_{v1''} = 1062,5 \text{ Kg./h}$$

$$\dot{m}_{v1'} = \dot{m}_{v1} + \dot{m}_{v1''}$$

$$2125 = \dot{m}_{v1} + 1062,5$$

$$\dot{m}_{v1} = 1062,5 \text{ Kg./h}$$

$$(6) \quad \dot{m}_{v1} \cdot (H_{v1} - h_{v1}) = (\dot{m}_{v2} \cdot H_{v2}) + (\dot{m}_f \cdot h_f) - (\dot{m}_{i'} \cdot h_{i'})$$

$$1062,5 \cdot 560,79 = (\dot{m}_{v2} \cdot 615,3) + (1062,5 \cdot 40) - (2125 \cdot 58,5)$$

$$595839,37 = (\dot{m}_{v2} \cdot 615,3) - 81812,5$$

$$\dot{m}_{v2} = 835,4 \text{ Kg./h}$$

$$(1) \quad 4250 + \dot{m}_w = \dot{m}_w + \dot{m}_{v2} + \dot{m}_f + \dot{m}_{v1}$$

$$4250 + \dot{m}_w = 2601,33 + 835,4 + 2125 + 1062,5$$

$$\dot{m}_w = 2914,23 \text{ Kg./h}$$

Universidad Publica de Navarra

Nafarroako Unibertsitate Publikoa

**ESCUELA TECNICA SUPERIOR
DE INGENIEROS AGRONOMOS**

***NEKAZARITZAKO INGENIARIEN
GOI MAILAKO ESKOLA TEKNIKO***

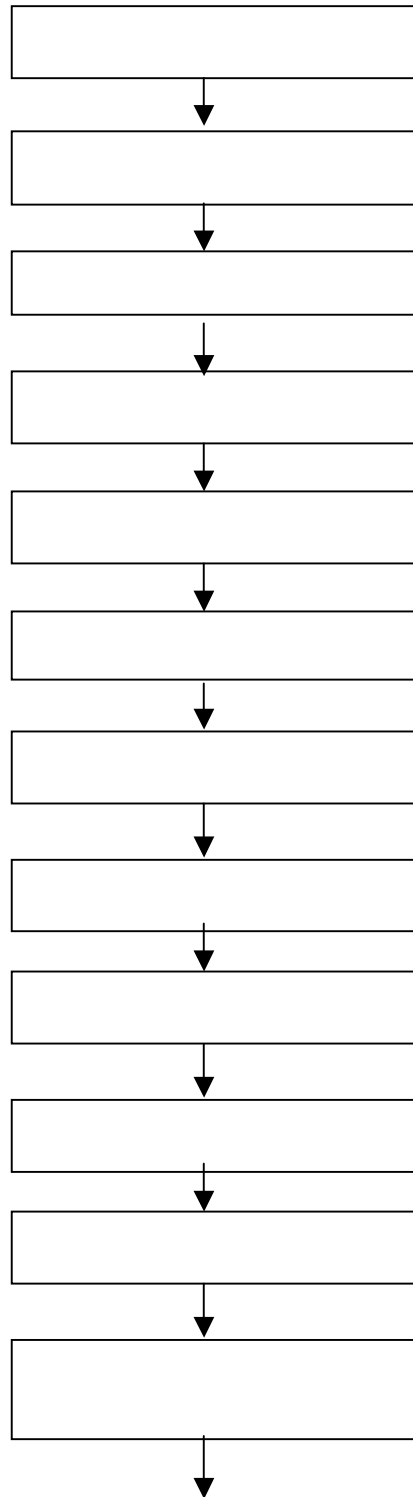
PROYECTO DE UNA INDUSTRIA PRODUCTORA DE CONCENTRADO DE TOMATE EN RIBAFORADA (NAVARRA)

ANEJO V INGENIERÍA DEL PROCESO

ÍNDICE DEL ANEJO V: INGENIERÍA DEL PROCESO

1. DIAGRAMA DE LOS EQUIPOS.....	140
2. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS	142
2.1. EQUIPOS PRINCIPALES	142
2.2 EQUIPOS AUXILIARES	159
3. FICHAS TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS.....	164

1. DIAGRAMA DE LOS EQUIPOS



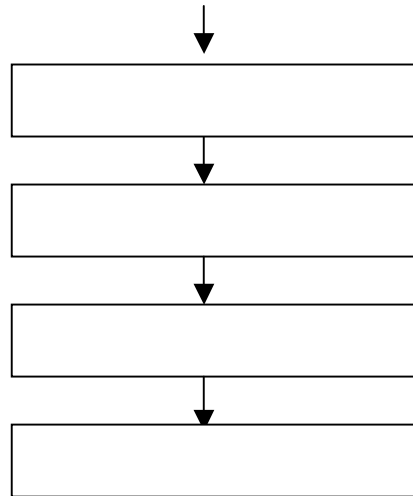


Figura V.1.- Diagrama de flujo de la ingeniería del proceso productivo de tomate concentrado.

1. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS

En este apartado se divide en dos subapartados. En el primero se describen los equipos principales que se han mostrado en el anterior diagrama. En cada una de las etapas pueden utilizarse diferentes equipos para el mismo fin, de manera que se explican las posibles alternativas que existen y la solución final adoptada. En un segundo subapartado encontramos la descripción de varios equipos auxiliares. Para ver las características técnicas de cada equipo pueden consultarse las fichas técnicas de los equipos en el apartado 3 de este anejo.

1.1. EQUIPOS PRINCIPALES

- **CANALES HIDRÁULICOS**

Para la recepción se ha elegido un medio húmedo que impida daños mecánicos en el producto. Dentro del medio húmedo, se ha seleccionado la opción de instalar un canal hidráulico con un diseño que permita el reciclado de las aguas, ya que tal y como se menciona en el Anejo IV relativo a la tecnología del proceso, la adopción de este sistema tiene el inconveniente de que se generan aguas residuales con una alta carga contaminante. En este caso es viable instalar un sistema de recirculación del agua para reducir en parte dicho consumo. Se recoge el agua del canal y se comunica con la parte inferior de un tanque donde se va trasvasando el agua utilizada. Se produce una sedimentación por gravedad dentro del tanque, quedando en el fondo los residuos sólidos que transportaba el agua utilizada en la recepción. Otra conducción situada en la parte superior del mismo es la encargada de enviar de nuevo el agua libre de residuos hacia el canal. En la siguiente figura se muestra un esquema representativo de este sistema.

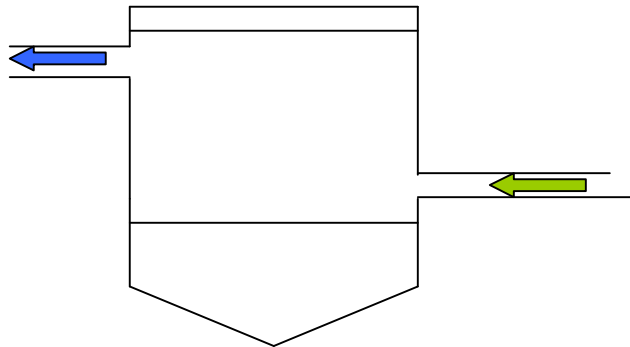


Figura V.2- Esquema del sistema de recirculación del agua del canal hidráulico.

No se lleva a cabo el mismo sistema en la etapa de lavado ya que en este paso la limpieza del tomate es más profunda y no se considera adecuada la recirculación dada la naturaleza de las aguas producidas.

- **TANQUES DE INMERSIÓN CON BOQUILLAS PARA ASPERSIÓN**

Una vez se ha determinado que el proceso de limpieza se va a realizar en húmedo, se opta por un sistema combinado de inmersión y aspersión. La etapa anterior de recepción, al ser en canales hidráulicos, representa un lavado preliminar; pero es en esta etapa donde va a realizarse un lavado más exhaustivo. Para ello va a utilizarse un tanque de inmersión de acero inoxidable con boquillas para la aspersión. Tiene un sistema compuesto por una tolva para la recogida del agua. Los restos que se han podido depositar se descargan mediante un rascador.

- **CINTA DE SELECCIÓN**

Para que los operarios seleccionen manualmente las unidades defectuosas tenemos una cinta de lona de 7,5 m. de largo por la que circulan todos los tomates una vez han sido lavados. Tiene una anchura de 1,5 m. en la que hay una separación entre la circulación de los tomates y la zona para depositar las unidades no conformes.

- **PELADOR**

Para esta etapa se utiliza una peladora que combina vapor y vacío. Se trata de un equipo que consta de una válvula de alimentación, una cámara de vapor y una válvula de descarga donde se produce el vacío. Todo ello está fabricado en acero inoxidable.

- **TRITURADOR**

Existen varios tipos de trituradores como son los molinos de bolas, de barras, de martillos o cuchillas. A continuación describimos las características de cada uno de ellos para justificar la solución final adoptada.

El molino de bolas consta de una carcasa giratoria en cuyo interior se encuentran unas bolas que hacen que a la entrar producto éste se triture. El molino de barras es semejante al anterior pero con barras verticales y es más adecuado en las situaciones en las que el producto a tratar es pegajoso. El molino de martillos utiliza las fuerzas de impacto y rozamiento para triturar. La trituración con cuchillas es muy efectiva y es por ello que se ha optado por las cuchillas de acero inoxidable para triturar nuestro producto.

- **ESCALDADOR**

Establecido el agente calefactor (vapor de agua saturado), se analizan las características de los equipos existentes que justifiquen la elección final.

Los equipos que trabajan con vapor de agua saturado pueden clasificarse en tres tipologías: túnel de escaldado, escaldador con cortinas de agua y por último el escaldador con cierres hidráulicos.

En un principio los escaldadores de este tipo consisten en una cinta por la que discurre una monocapa de producto a través de un túnel por donde se hace circular el vapor de agua saturado. Al no tener ningún elemento de cierre tanto a la entrada como a la salida, se produce una gran pérdida de vapor. Es por lo que se desecha esta idea y se procede a analizar otros métodos que cuenten con sistemas de cierre. La primera opción es un escaldador que cuenta con cortinas de agua. En este caso, las cortinas de agua situadas a la entrada y la salida actúan como cierre impidiendo que se forme una corriente de vapor que escape al exterior. Con este sistema hay un consumo extra de agua importante y el cierre no es del todo perfecto, ya que se produce una condensación de parte del vapor que no tiene como finalidad el escaldado. Otra posibilidad es la de utilizar un escaldador con cierres hidráulicos. Esta vez se consigue reducir la pérdida de vapor mediante la colocación de cierres hidráulicos a la entrada y salida del equipo a la vez que permiten el paso del producto.

Tabla V.1.- Cuadro resumen de las alternativas de escaldadores que trabajan con vapor de agua saturado.

ALT. OBJETIVOS	ESCALDADOR CON CORTINAS DE AGUA	ESCALDADOR CON CIERRES HIDRÁULICOS
EFICIENCIA ENERGÉTICA	REDUCIDA	BUENA
CONSUMO AGUA	ELEVADO	NULO
INVERSIÓN ECONÓMICA	MENOR	MAYOR

Como conclusión se ha optado por un escaldador que cuente con cierres hidráulicos, ya que es el mejor sistema para evitar pérdidas innecesarias de vapor y de esta manera el proceso es más eficiente energéticamente.

- **TAMIZ**

Para eliminar restos de pieles, semillas y otros restos orgánicos del resto de la pulpa utilizamos una turbopasadora. Es un equipo especialmente diseñado para productos como el tomate. Su capacidad productiva es aproximadamente de 6.000 Kg./h según el tamizado final. Permite regular la aproximación de las palas y cambiar la criba para ajustar la granulometría a los requisitos de cada proceso. Su limpieza y mantenimiento son sencillos.

- **DESAIREADOR**

Para la desaireación se emplea un desgasificador de vacío. Se trata de un desaireador con cámara de expansión de acero inoxidable y una electrobomba para la creación del vacío de tipo hidroneumático con anillo líquido para la extracción del aire y del agua de condensación.

- **EVAPORADOR**

Existen varios equipos diseñados para realizar la evaporación como método de concentración. Pueden clasificarse en tres grupos: evaporador de tubos, de placas y de película agitada. Como en otras ocasiones, se analizan las ventajas e inconvenientes de cada uno de ellos para justificar la elección.

Evaporador de tubos

Dentro de los evaporadores de tubos hay que distinguir entre tubos horizontales, verticales cortos y verticales largos.

Si se trata del primer tipo, está formado por una carcasa que tiene un bloque de tubos sumergido en el producto que se quiere concentrar. El vapor circula por el interior de los tubos. Tiene el inconveniente de que el vapor arrastra parte del producto, con lo que se produce una cierta pérdida del mismo y disminuye la calidad del vapor generado para poder reutilizarlo posteriormente. Además el coeficiente de transmisión de calor en este caso es reducido. Es indicado para tratar disoluciones de baja viscosidad.

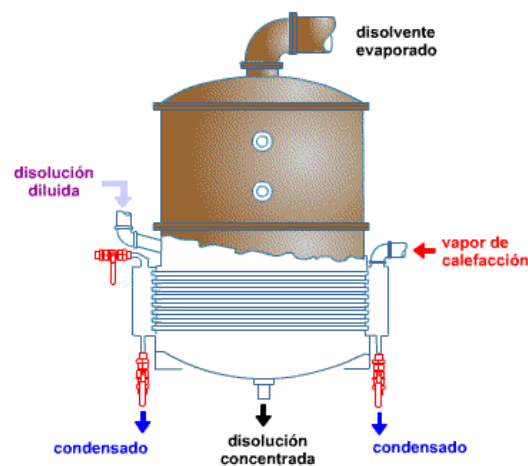


Figura V.3- Evaporador de tubos horizontales.

El segundo caso de evaporadores de tubos son los verticales. De nuevo encontramos una amplia variedad que podemos diferenciar como:

- *Tubos verticales cortos*: el diseño es semejante al de tubos horizontales, sólo que, como su nombre indica, la disposición de los tubos es vertical. Además, en este caso, la circulación del vapor se produce por el exterior de los tubos y el producto a concentrar por el interior de los mismos. Éste recibe el calor del vapor y se produce su ebullición, de manera que las burbujas formadas se desplazan hacia arriba arrastrando la disolución concentrada. Es en la salida de los tubos donde se produce la separación entre vapor y producto. Éste, al tener mayor densidad desciende por un

espacio situado en el centro de la calandria. Esta circulación origina un desplazamiento del producto por convección natural, lo que favorece la transmisión de calor y hace al sistema adecuado para tratar productos de viscosidad intermedia.

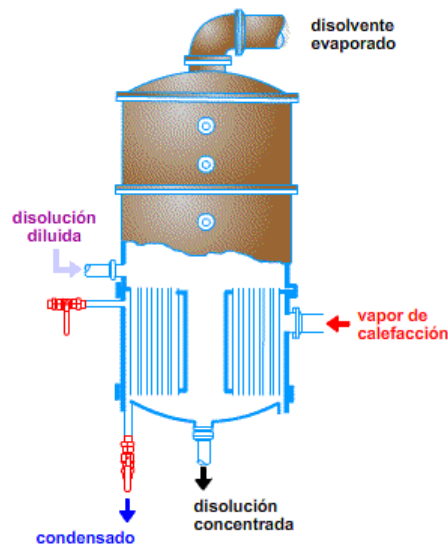


Figura V.4- Evaporador de tubos verticales.

- *Tubos verticales largos*: es muy similar al anterior, solo que en este caso se emplean tubos de mayor longitud, desde 3m pudiendo llegar hasta 15 m. A su vez los tubos verticales largos pueden crear una película ascendente o descendente de producto. En el primer supuesto, cuando se produce la ebullición y las burbujas ascienden, se forma una película de producto, que ha sido arrastrado por el vapor, que asciende por las paredes internas de los tubos.

Una variante de este tipo es el evaporador de circulación forzada. Tiene una disposición similar, sólo que se instala una bomba que se encarga de desplazar al producto a través de la calandria. La producción del vapor se crea en una cámara de expansión situada a la salida de los tubos. Puede recircularse parte del producto concentrado para conseguir mayores niveles de concentración. El inconveniente está en los elevados costes del equipo y de mantenimiento, aunque se ven compensados ya que con este equipo se evita la formación de depósitos e incrustaciones.

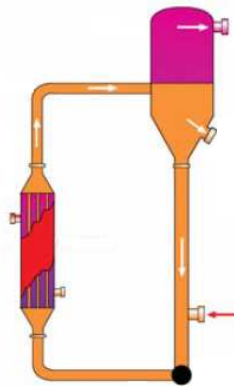


Figura V.5- Evaporador de circulación forzada.

Si por el contrario hablamos de película descendente, el producto es alimentado por la parte superior y cae por gravedad. Las burbujas producidas en la ebullición descienden ya que en la pared inferior de los tubos se ha creado vacío. De esta manera se alcanzan elevados valores del coeficiente de transmisión de calor.

Evaporador de película agitada

Constituye una variante de los evaporadores de tubos, sólo que en esta ocasión se compone únicamente por un tubo que es calentado externamente por una camisa de vapor. Es en la parte central del tubo donde hay un rotor con unas paletas. El producto circula por el interior del tubo y es agitado por las paletas que giran gracias al rotor. La transmisión de calor se ve muy favorecida por este sistema, pero sus costes de operación son elevados.

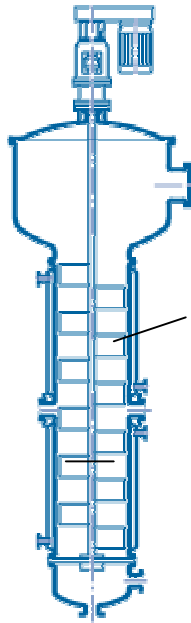


Figura V.6- Evaporador de película agitada.

Evaporador de placas

Se trata de un paquete compacto de placas acanaladas por las que circula el producto y el vapor por placas alternas. El producto a medida que atraviesa compartimentos va aumentando su grado de concentración y circula en sentido ascendente y descendente. El vapor puede ser alimentado desde una cámara de expansión o producirse en el interior del evaporador. Este equipo permite elevadas velocidades de intercambio de calor, por lo tanto reducidos tiempos de residencia. Aunque su disposición permite desmontarlo con facilidad para su limpieza, los costes de adquisición son elevados.



Figura V.7- Evaporador de placas.

Tabla V.2.- Cuadro resumen de las alternativas de evaporadores.

ALTERNAT. <
--

El evaporador que vamos a emplear es un evaporador continuo formado por un haz de tubos. Se trata de un modelo de doble efecto con circulación descendente. Aunque el equipo resulte una inversión económica importante, se ve compensado por el hecho de que está diseñado para tratar productos como el concentrado de tomate y los coeficientes de transferencia de calor son muy elevados, por lo que es muy eficiente energéticamente.

El primer efecto está alimentado por vapor procedente de las calderas y el producido en este efecto será el que alimente al segundo. El proceso se da en condiciones de presión decreciente del primer al segundo efecto y, por lo tanto, a temperaturas decrecientes.

En cuanto al flujo del producto, inicialmente el tomate es conducido al llamado primer efecto, para concentrarse hasta un grado intermedio y finalmente pasar al segundo efecto y acabar con la concentración deseada. El paso de un efecto a otro es controlado por un regulador de nivel electrónico.

Para hacer el proceso más eficiente energéticamente se reutiliza el vapor generado en el primer efecto recomprimiéndolo térmicamente mediante un eyector. Éste utiliza la energía del vapor motriz para aspirar, mezclar y comprimir el vapor aspirado.

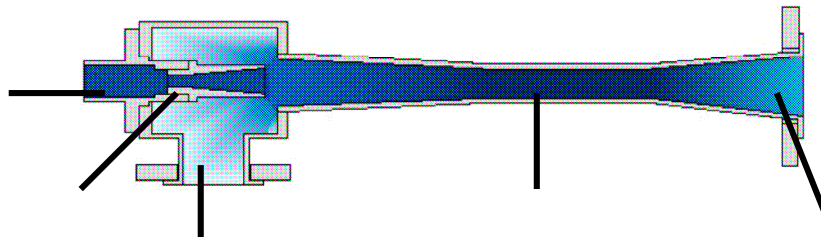


Figura V.8- Esquema de las partes de un eyector.

La termocompresión generalmente reduce los costes de la instalación, puesto que el termocompresor cuesta menos que un efecto adicional, mientras que mantiene la eficiencia energética que este efecto adicional puede proporcionar. Es además simple y fácil de mantener. Sin embargo su uso está limitado cuando existe una alta elevación del punto de ebullición, cuando no se dispone de vapor motriz a alta presión (> 400 kPa) o cuando es importante la flexibilidad del evaporador, ya que el termocompresor está diseñado para trabajar en unas condiciones fijas.

El eyector encargado de la recompresión estará ubicado en el punto de entrada del vapor primario tal y como muestra la siguiente imagen.

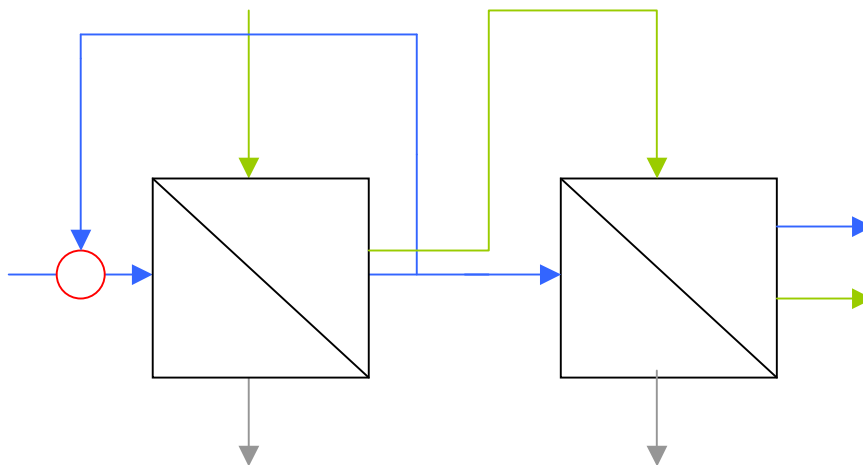


Figura V.9 - Esquema de localización del eyector para la recompresión térmica del vapor.

A la salida del evaporador se encuentra una bomba rotativa de paletas de acero inoxidable que está controlada por un refractómetro electrónico.

El control de la totalidad del proceso se realiza mediante un sistema PC/PLC (Programmable Logic Controller) que consiste en un dispositivo electrónico digital

que coordina cada función operativa del proceso. Este sistema de control permite visualizar y registrar las variables, mantener un historial de los datos de proceso, verificar el estado de los motores y válvulas. Además cuenta con un sistema de identificación por colores de los tubos en función del fluido que contengan en cada momento. Se indican las fases del proceso con las instrucciones necesarias para el operador. También permite la configuración de los parámetros operativos y de producto.

- **ENVASADORA ASÉPTICA**

En este punto son varias las alternativas a tener en cuenta al tratarse de una etapa compleja compuesta por varios procesos. Es por ello que dentro de la misma etapa de procesado aséptico, se diferencian distintos equipos:

- *Tanque de suministro de producto tratado:* de acero inoxidable AISI304.
- *Bomba dosificadora:* de gran importancia para la regulación del flujo de manera que se asegure el tiempo de residencia oportuno del producto para que éste reciba el tratamiento térmico necesario.
- *Equipo de tratamiento térmico:* entre todos estos equipos, es en la elección del intercambiador donde surgen las alternativas. Tal y como se especifica en el segundo apartado del Anejo IV relativo a la tecnología del proceso, el intercambio de calor es indirecto. Es en este punto donde surgen tres posibilidades. La primera de ellas consiste en emplear un intercambiador de placas que admite gran variedad de productos pero debido a las juntas de estanqueidad que posee, no permite grandes temperaturas ni grandes presiones, por lo que la velocidad de flujo es moderada y el calentamiento que proporciona heterogéneo. Esto no ocurre en el caso de intercambiadores de carcasa y tubo debido a que su diseño apenas tiene juntas, con lo que el

calentamiento es más homogéneo y la formación de incrustaciones, menor. El inconveniente en este caso es técnico. Si un solo tubo falla, habría que detener la totalidad de la instalación hasta su reparación o sustitución. Además, su baja superficie de intercambio por unidad de volumen limita su capacidad de tratamiento. La última alternativa consiste en usar un intercambiador de superficie rascada, lo cual supone una gran inversión económica en cuanto a la adquisición del equipo y además tiene un consumo extra de energía por parte del rotor. Sin embargo, el producto recibe un tratamiento térmico muy homogéneo, no se forman de incrustaciones y es altamente indicado para productos como el concentrado de tomate.

Tabla V.3- Cuadro resumen de las alternativas de intercambio térmico indirecto en la etapa de tratamiento térmico dentro del procesado aséptico.

ALTERNAT.	PLACAS	CARCASA Y TUBO	SUPERFICIE RASCADA
OBJETIVOS			
CALENTAMIENTO HOMOGÉNEO	NO	SI	SI
INVERSIÓN ECONÓMICA	REDUCIDA	MEDIA	ELEVADA
FORMACIÓN INCRUSTACIONES	SI	A VECES	NO
ADECUACIÓN AL PRODUCTO	NO	SI	SI

Finalmente se ha elegido un intercambiador de calor de superficie rascada a pesar de que se trata de un equipo caro. Ese gasto se ve justificado por el calentamiento homogéneo que proporciona y la ausencia de incrustaciones en la superficie de intercambio, lo cual dificultaría la transmisión de calor, dando lugar a un producto final deficientemente tratado.

- *Tubo de mantenimiento:* debe estar aislado para mantener la temperatura y la longitud debe ser la suficiente para asegurar el tiempo de residencia del producto para que reciba el tratamiento térmico necesario. En cuanto a su diseño, según las indicaciones recogidas en Capítulo 1 del tercer volumen del libro “Ingeniería de la industria alimentaria” de Rodríguez F. et. al, debe tener una inclinación vertical respecto al sentido de flujo del 2% mínimo para facilitar la evacuación de las bolsas de aire y el escurrido durante las operaciones de limpieza. Su superficie interna debe ser lisa, debe asegurar que no se produzca un sobrecalentamiento, debe ser desmontable por secciones, mantener cierta sobrepresión para evitar la desorción de sustancias volátiles y evitar también la recontaminación del producto por contacto con el aire del ambiente del recinto. Como accesorio debe tener incorporado un sistema de medida y control de la temperatura.
- *Dispositivo de contrapresión:* para evitar que el producto entre en ebullición.
- *Válvula de derivación:* si se registra una temperatura inadecuada que indique que el producto no ha recibido el tratamiento térmico necesario, esta válvula derivará el caudal hasta el tanque de suministro.
- *Esterilizador de envases:* pueden utilizarse envases metálicos, Tetra pack, plástico rígido preformado o bolsas asépticas. En nuestro caso emplearemos bolsas asépticas dada la naturaleza de nuestro producto y las condiciones de almacenamiento. La bolsa aséptica se guarda en el interior de bidones metálicos para protegerla de posibles daños mecánicos que puedan hacer peligrar su estabilidad durante el almacenamiento y el transporte.
- *Llenadora-cerradora:* se emplea una llenadora estéril compuesta por un circuito por donde circula el vapor, otro por donde circula el producto, otro

circuito de esterilización, una cabeza de llenado y una plataforma para la zona del operador.

Las bombas volumétricas encargadas de realizar los trasiegos entre los diferentes puntos de la línea de procesado aséptico compacta son bombas peristálticas, de manera que se asegura unas condiciones higiénicas adecuadas para esta zona.

Todo este conjunto de equipos y accesorios son reunidos en una misma línea estéril compacta. Esta línea permite que el lavado y esterilizado de la planta sea más rápido y gracias a las cabezas de llenado el proceso se agiliza permitiendo que gran parte de él sea automatizado, con lo que se reducen los costes de mano de obra.

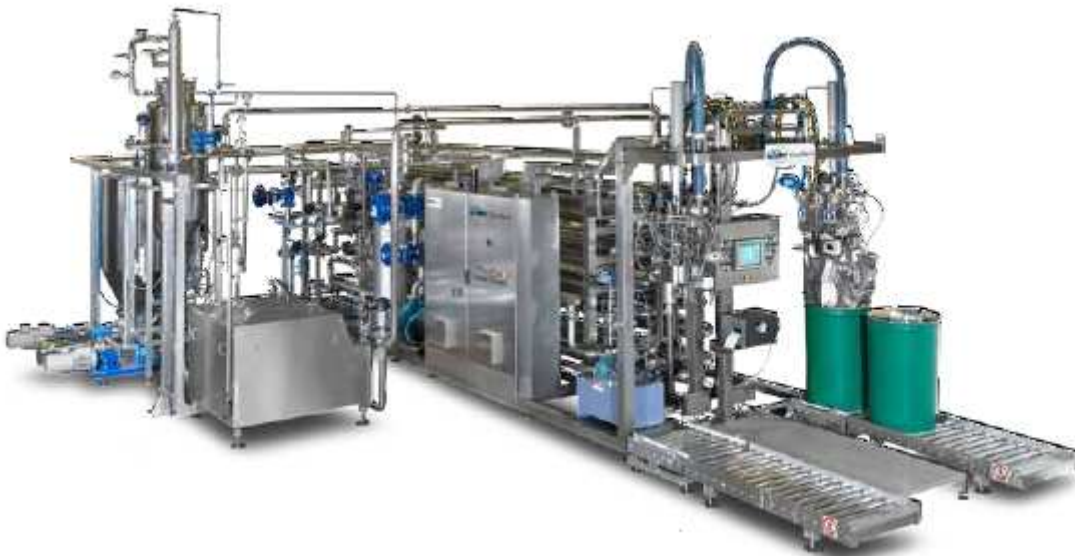


Figura V.10- Línea de procesado aséptico compacta.

Todos los componentes (Ver fichas técnicas de los equipos, apartado 3 del presente documento) son de acero inoxidable AISI 304 y 316L que se comunican

mediante tuberías de conexión y un cableado eléctrico. Además cuenta con sistemas auxiliares tales como el sistema CIP y el PLC para el control de los parámetros claves del proceso.

- **ETIQUETADORA**

Los bidones metálicos son transportados por rodillos hacia la etiquetadora donde se pegan las etiquetas impresas por una cara con la información requerida (*Ver apartado 2 del Anejo IV: Tecnología del proceso*).

2.2 EQUIPOS AUXILIARES

- **BÁSCULA**

A la llegada de los camiones con el producto en el área de recepción previa a la línea de proceso se encuentra una báscula electrónica para camiones empotrada metálica con una fuerza de 20T.

- **EQUIPO CIP**

Para no tener que proceder a desmontar los equipos y resto de elementos para su limpieza, se instala un equipo CIP automatizado. Se compone de los siguientes elementos:

- Dos depósitos AISI 316, encamisados, de 1000L para preparación de soluciones de limpieza. Fondos cónicos.
- Un depósito AISI 304, sin encamisar, de 1500L para agua recuperada. Fondo cónico.

- Dosificación de concentrados mediante bombas peristálticas, de pistón o membrana.
- Bomba de impulsión de 5.5Kw.
- Colectores fabricados en AISI 316 con válvulas de mariposa neumáticas.
- Bastidor con patas regulables en altura en AISI 304.
- Filtro en el retorno.
- Control de temperatura en los depósitos y en impulsión, y control de conductividad en el retorno.
- Control de niveles de los depósitos.
- Control de flujo en el retorno.
- Manómetro en la impulsión de la bomba.
- Visualización y mando con panel táctil.
- Control del sistema mediante PLC.

Su funcionamiento se basa en cinco programas: preparación, limpieza corta de depósito, limpieza corta de líneas, limpieza larga de depósito y limpieza larga de líneas.

En cuanto a la composición de los materiales que lo componen, las piezas que están en contacto con el producto son de acero AISI 316 L, el aislamiento es de lana de roca, las juntas de EPDM y otras piezas de AISI 304.

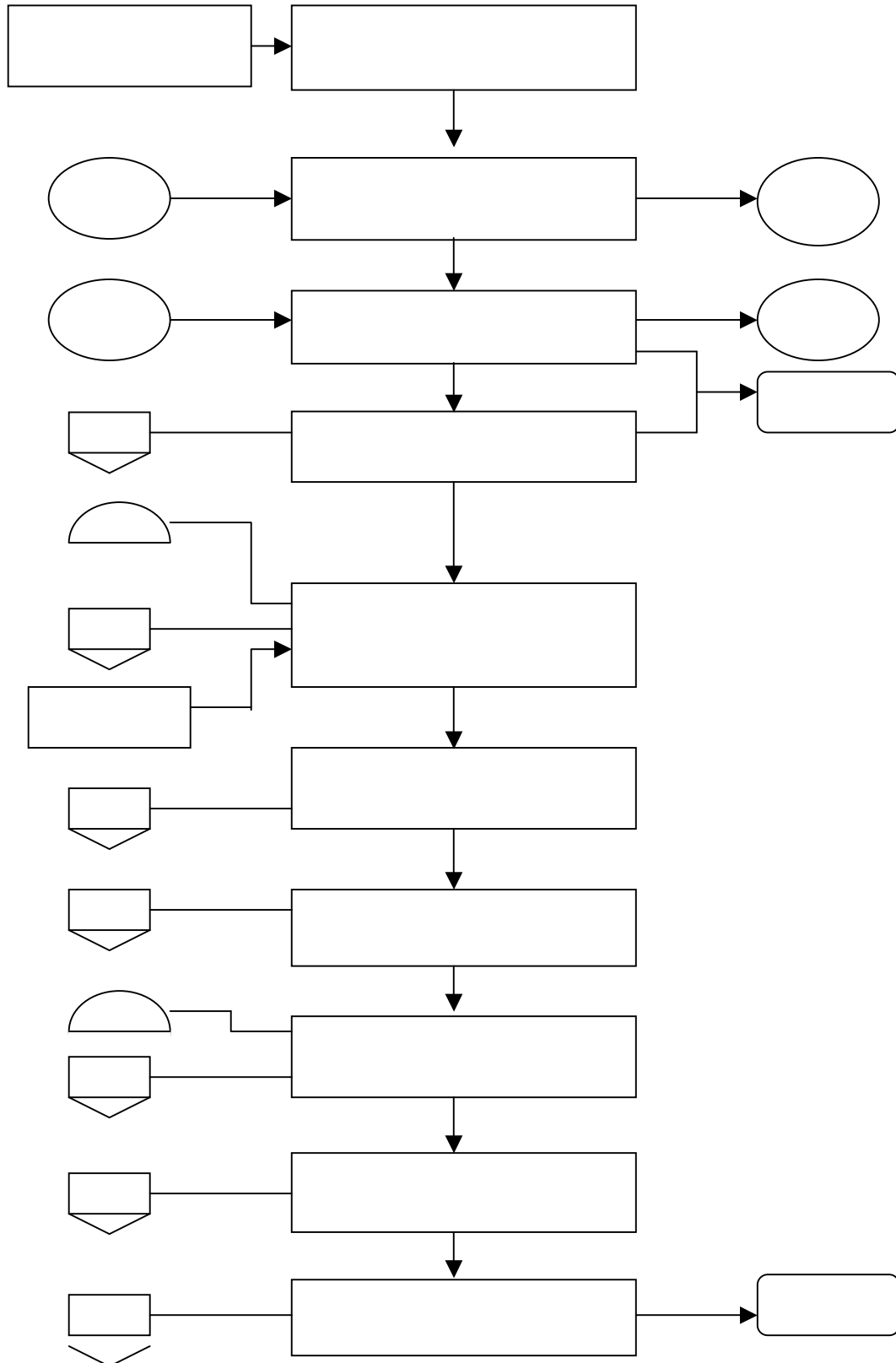
• BOMBAS VOLUMÉTRICAS

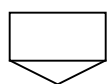
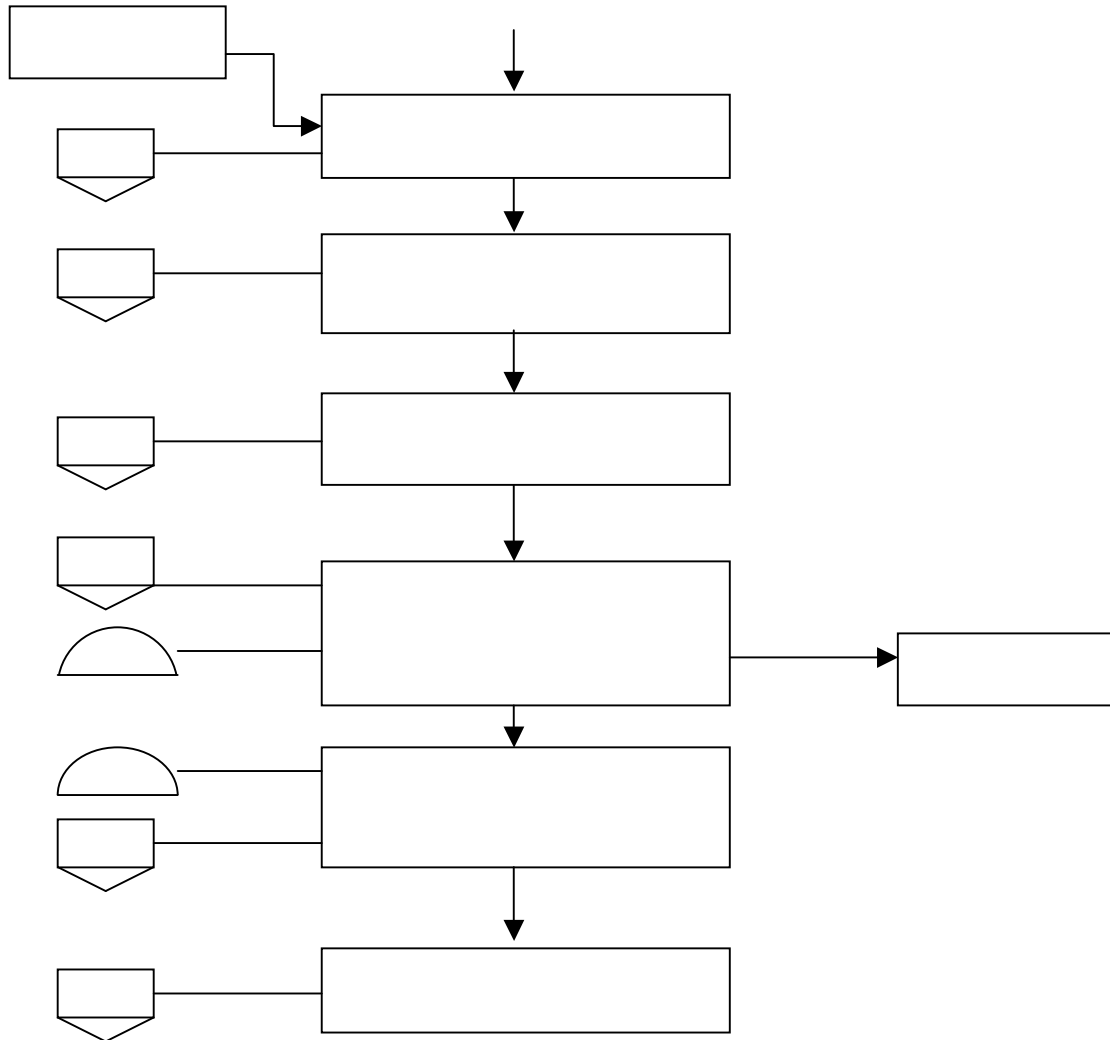
En todo el proceso van a utilizarse dos tipos de bombas. Para el trasiego de un elemento a otro dentro de la línea aséptica compacta se han escogido bombas peristálticas ya que proporcionan un nivel de higiene adecuado a las condiciones de trabajo. En el resto de trasiegos se utilizarán bombas de paletas, un tipo de bombas de desplazamiento positivo rotativas.

- **GENERADOR DE VAPOR**

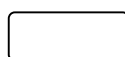
Para la red de distribución de vapor se cuenta con un generador de vapor de tres pasos de humos que funciona con gasóleo. Cumple con la Directiva de Equipos a Presión de la CE y con el Reglamento técnico de calderas. Admite hasta 25 bar como presión máxima de servicio. Su rango de producción de vapor abarca desde 0,5 a 3,8 t/h. Se ha optado por la posibilidad de instalar un economizador, ya que aumenta el rendimiento del equipo, se requiere una potencia menor para su funcionamiento, se produce un menor caudal de humos y éstos alcanzan temperaturas menores a igual presión de servicio. Para más información puede consultarse la ficha técnica en el siguiente apartado de este documento o bien el *Anejo XI: Instalación de vapor*.

* DIAGRAMA DEL BALANCE DE MATERIA Y ENERGÍA

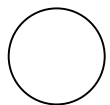




Potencia (Kw)



Materia orgánica (kg/h)



Agua (l/h)



Vapor (Kg/h)

3. FICHAS TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS

FICHA TÉCNICA Nº 1				
EQUIPO	BÁSCULA	Nº unid.	1	
FUNCIÓN	Pesaje de camiones con mercancía.			
ESPECIFICACIONES OPERATIVAS				
<div><div></div><div><div>○</div><div>Báscula electrónica empotrada metálica de 20T de fuerza.</div></div><div><div>○</div><div>Resiste sobrecargas, ambientes húmedos, golpes laterales, frenados bruscos, impactos, etc.</div></div></div>				
COMPONENTES				
<div><div></div><div><div>•</div><div>6 Células de carga.</div></div><div><div>•</div><div>Dos vigas IPE-500 m/m longitudinales.</div></div><div><div>•</div><div>Viguetas transversales con vigas IPN 200 m/m.</div></div><div><div>•</div><div>Chapa de 10m/m de espesor.</div></div></div>				
DIMENSIONAMIENTO				
GEOMETRÍA	Ancho (mm)	Largo (mm)	Alto (mm)	Peso (Kg.)
	3000	8000	--	--
ELECTRICIDAD	P. Instalada (KW)	Tensión (V)	Frecuencia (Hz)	
	--	--	--	
CONSUMO	Agua (l/h)	Vapor (Kg./h)	Aire comprimido (Nl/min)	
	--	--	--	

FICHA TÉCNICA Nº 2					
EQUIPO	CANAL HIDRÁULICO			Nº unid.	1
FUNCIÓN	Recepción en húmedo de la materia prima.				
ESPECIFICACIONES OPERATIVAS					
Tanque de acero inoxidable.					
COMPONENTES					
DIMENSIONAMIENTO					
GEOMETRÍA	Ancho (mm)	Largo (mm)	Alto (mm)	Peso (Kg.)	
	2500	7000	2000	--	
ELECTRICIDAD	P. Instalada (KW)	Tensión (V)	Frecuencia (Hz)		
	--	--	--		
CONSUMO	Agua (l/h)	Vapor (Kg./h)	Aire comprimido (Nl/min)		
	1500	--	--		

FICHA TÉCNICA Nº 3				
EQUIPO	TANQUE LAVADO			Nº unid. 1
FUNCIÓN	Lavado húmedo de la materia prima.			
ESPECIFICACIONES OPERATIVAS				
<div>- Lavado combinado por aspersión e inmersión.</div> <div>- Construido en acero inoxidable.</div> <div>- Capacidad de 14.000 litros.</div>				
COMPONENTES				
<div>• Boquillas para la aspersión de agua.</div> <div>• Sistema de eliminación de residuos.</div>				
DIMENSIONAMIENTO				
GEOMETRÍA	Ancho (mm)	Largo (mm)	Alto (mm)	Peso (Kg.)
	2000	3500	2000	--
ELECTRICIDAD	P. Instalada (KW)	Tensión (V)	Frecuencia (Hz)	
	--	--	--	
CONSUMO	Agua (l/h)	Vapor (Kg./h)	Aire comprimido (Nl/min)	
	3000	--	--	

FICHA TÉCNICA Nº 4				
EQUIPO	CINTA DE INSPECCIÓN			Nº unid. 1
FUNCIÓN	Transporte de producto durante inspección.			
ESPECIFICACIONES OPERATIVAS				
- Cinta de lona.				
COMPONENTES				
<ul style="list-style-type: none">• Cinta.• Cajón para desperdicios y retorno.• Motovariador.				
DIMENSIONAMIENTO				
GEOMETRÍA	Ancho (mm)	Largo (mm)	Alto (mm)	Peso (Kg.)
	1500	7000	1200	250
ELECTRICIDAD	P. Instalada (KW)	Tensión (V)	Frecuencia (Hz)	
	2,21	--	--	
CONSUMO	Agua (l/h)	Vapor (Kg./h)	Aire comprimido (Nl/min)	
	--	--	--	

FICHA TÉCNICA Nº 5				
EQUIPO	PELADORA			Nº unid. 1
FUNCIÓN	Pelado de la materia prima.			
ESPECIFICACIONES OPERATIVAS				
<div><div></div><div><ul style="list-style-type: none">- Capacidad de 5000Kg/h.- Construida en acero inoxidable.- Exposición del producto al vapor de 18-30 segundos.- Posterior tratamiento de vacío.</div></div>				
COMPONENTES				
<div><div></div><div><ul style="list-style-type: none">• Válvula de alimentación.• Válvula de descarga a vacío.• Cámara de vapor.</div></div>				
DIMENSIONAMIENTO				
GEOMETRÍA	Ancho (mm)	Largo (mm)	Alto (mm)	Peso (Kg.)
	2000	7000	4000	--
ELECTRICIDAD	P. Instalada (KW)	Tensión (V)	Frecuencia (Hz)	
	35	--	--	
CONSUMO	Agua (l/h)	Vapor (Kg./h)	Aire comprimido (Nl/min)	

	--	1360	--
--	----	------	----

FICHA TÉCNICA Nº 6					
EQUIPO	TRITURADOR			Nº unid.	1
FUNCIÓN	Trituración de los tomates.				
ESPECIFICACIONES OPERATIVAS					
COMPONENTES					
<ul style="list-style-type: none">• Cabezales de cuchillas de acero inoxidable.• Motor.• Carcasa.					
DIMENSIONAMIENTO					
GEOMETRÍA	Ancho (mm)	Largo (mm)	Alto (mm)	Peso (Kg.)	
	725	1200	730	--	
ELECTRICIDAD	P. Instalada (KW)	Tensión (V)	Frecuencia (Hz)		
	7,5	--	5		
CONSUMO	Agua (l/h)	Vapor (Kg./h)	Aire comprimido (Nl/min)		
	--	--	--		

FICHA TÉCNICA Nº 7					
EQUIPO	ESCALDADOR			Nº unid.	1
FUNCIÓN	Escaldado del producto.				
ESPECIFICACIONES OPERATIVAS					
<div><div></div><div>- Escaldado mediante vapor de agua saturado.</div><div>- Construido en acero inoxidable.</div><div>- Temperaturas entre 85-90º C.</div></div>					
COMPONENTES					
<div><div></div><div>• Cinta de transporte.</div><div>• Boquillas de alimentación del vapor.</div><div>• Cierres hidráulicos.</div></div>					
DIMENSIONAMIENTO					
GEOMETRÍA	Ancho (mm)	Largo (mm)	Alto (mm)	Peso (Kg.)	
	2000	10500	2000	5000	
ELECTRICIDAD	P. Instalada (KW)	Tensión (V)	Frecuencia (Hz)		
	1,47	380	--		
CONSUMO	Agua (l/h)	Vapor (Kg./h)	Aire comprimido (Nl/min)		
	--	417,3	--		

FICHA TÉCNICA Nº 8					
EQUIPO	TAMIZ			Nº unid.	1
FUNCIÓN	Separar restos piel y semillas de la pulpa.				
ESPECIFICACIONES OPERATIVAS					
<div><div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><</div></div>					

FICHA TÉCNICA Nº 9					
EQUIPO	DESAIREADOR			Nº unid.	1
FUNCIÓN	Eliminar aire que pueda producir oxidaciones.				
ESPECIFICACIONES OPERATIVAS					
<div><div>-</div> Capacidad operativa aproximada de 4500l/h.</div> <div><div>-</div> Construido en acero inoxidable.</div>					
COMPONENTES					
<div><div>•</div> Bomba de vacío.</div> <div><div>•</div> Regulador automático de nivel.</div> <div><div>•</div> Válvula reguladora de vacío.</div> <div><div>•</div> Sistema de distribución del producto.</div>					
DIMENSIONAMIENTO					
GEOMETRÍA	Ancho (mm)	Largo (mm)	Alto (mm)	Peso (Kg.)	
	1300	1300	1200	415	
ELECTRICIDAD	P. Instalada (KW)	Tensión (V)	Frecuencia (Hz)		
	11	220	50		
CONSUMO	Agua (l/h)	Vapor (Kg./h)	Aire comprimido (Nl/min)		
	--	--	--		

FICHA TÉCNICA Nº 10				
EQUIPO	EVAPORADOR DOBLE EFECTO		Nº unid.	1
FUNCIÓN	Evaporar parte del agua del producto para concentrarlo.			
ESPECIFICACIONES OPERATIVAS				
<div>- Capacidad para procesar aproximadamente 100 toneladas/día de producto.</div> <div>- 3400 Kg./h de agua evaporada.</div>				
COMPONENTES				
<div><div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>				
DIMENSIONAMIENTO				
GEOMETRÍA	Ancho (mm)	Largo (mm)	Alto (mm)	Peso (Kg.)
	6000	6500	14800	--
ELECTRICIDAD	P. Instalada (KW)	Tensión (V)	Frecuencia (Hz)	
	28	--	--	
CONSUMO	Agua (l/h)	Vapor (Kg./h)	Aire comprimido (Nl/min)	
	--	1700	--	

FICHA TÉCNICA Nº 11				
EQUIPO	LÍNEA ASÉPTICA COMPACTA		Nº unid.	1
FUNCIÓN	Procesado aséptico del producto.			
ESPECIFICACIONES OPERATIVAS				
<ul style="list-style-type: none">- Capacidades de 500 a 6000 Kg./h.- Llenado aséptico de bolsas de 5 a 200 L.- Superficies de contacto con el alimento en acero inoxidable AISI 316 L.				
COMPONENTES				
<ul style="list-style-type: none">- Tanque en acero inoxidable AISI 304.- Bomba volumétrica para la alimentación del producto.- Bomba de émbolos para la alimentación del esterilizador.- Sección de precalentamiento.- Intercambiador de calor de superficie rascada.- Sección de circuito de mantenimiento.- Sección de enfriado.- Llenadora aséptica con una cabeza para el llenado de bolsas con tapa de 1" o 2".- Células de carga para el control del llenado.- PLC para el control de los parámetros.				
DIMENSIONAMIENTO				
GEOMETRÍA	Ancho (mm)	Largo (mm)	Alto (mm)	Peso (Kg.)
	6250	16630	4260	--
ELECTRICIDAD	P. Instalada (KW)	Tensión (V)	Frecuencia (Hz)	
	--	--	--	
CONSUMO	Agua (l/h)	Vapor (Kg./h)	Aire comprimido (Nl/min)	
	--	66,8	--	

FICHA TÉCNICA Nº 12					
EQUIPO	ETIQUETADORA			Nº unid.	1
FUNCIÓN	Implantación de etiquetas en los envases.				
ESPECIFICACIONES OPERATIVAS					
- Etiketadora de acero inoxidable.					
COMPONENTES					
<ul style="list-style-type: none">• Cabezales etiquetadores.• Separador de envases eléctrico.• Regulador de velocidad.					
DIMENSIONAMIENTO					
GEOMETRÍA	Ancho (mm)	Largo (mm)	Alto (mm)	Peso (Kg.)	
	1800	2800	3000	2000	
ELECTRICIDAD	P. Instalada (KW)	Tensión (V)	Frecuencia (Hz)		
	2,94	380	50		
CONSUMO	Agua (l/h)	Vapor (Kg./h)	Aire comprimido (Nl/min)		
	--	--	12		

FICHA TÉCNICA Nº 13					
EQUIPO	BOMBAS VOLUMÉTRICAS			Nº unid.	5
FUNCIÓN	Trasiego de producto de un equipo a otro.				
ESPECIFICACIONES OPERATIVAS					
<div><div>○</div><div>Presión máxima de 240 bar.</div></div> <div><div>○</div><div>Velocidad máxima 2500 r.p.m.</div></div>					
COMPONENTES					
<div><div>•</div><div>Cuerpo.</div></div> <div><div>•</div><div>Rotor.</div></div> <div><div>•</div><div>Paletas.</div></div>					
DIMENSIONAMIENTO					
GEOMETRÍA	Ancho (mm)	Largo (mm)	Alto (mm)	Peso (Kg.)	
	157	268,5	--	24	
ELECTRICIDAD	P. Instalada (KW)	Tensión (V)	Frecuencia (Hz)		
	1	--	--		
CONSUMO	Agua (l/h)	Vapor (Kg./h)	Aire comprimido (Nl/min)		
	--	--	--		

FICHA TÉCNICA Nº 14				
EQUIPO	UNIDAD CIP		Nº unid.	1
FUNCIÓN	Limpieza de equipos, tuberías, bombas, etc.			
ESPECIFICACIONES OPERATIVAS				
- 5 programas: preparación, limpieza corta depósito, limpieza corta líneas, limpieza larga depósito y limpieza larga líneas.				
COMPONENTES				
<ul style="list-style-type: none">• 2 depósitos AISI 316 de fondo cónico para soluciones de limpieza de 1000L.• 1 depósito AISI 304 de fondo cónico para agua recuperada de 1500L.• Dosificación mediante bombas peristálticas.• Bomba de impulsión de 5.5Kw.• Colectores fabricados en AISI 316 con válvulas de mariposa neumáticas.• Bastidor con patas regulables en altura en AISI 304.• Filtro en el retorno.• Control de temperatura en los depósitos y en impulsión, y control de conductividad en el retorno.• Control de niveles de los depósitos.• Control de flujo en el retorno.• Manómetro en la impulsión de la bomba.• Visualización y mando con panel táctil de 10".• Control del sistema mediante PLC.				
DIMENSIONAMIENTO				
GEOMETRÍA	Ancho (mm)	Largo (mm)	Alto (mm)	Peso (Kg.)
	1000	5000	2600	--
ELECTRICIDAD	P. Instalada (KW)	Tensión (V)	Frecuencia (Hz)	
	--	--	--	
CONSUMO	Agua (l/h)	Vapor (Kg./h)	Aire comprimido (Nl/min)	
	--	316,3	--	

FICHA TÉCNICA Nº 15					
EQUIPO	GENERADOR DE VAPOR			Nº unid.	1
FUNCIÓN	Producción de vapor.				
ESPECIFICACIONES OPERATIVAS					
<div><div></div><div><div></div><div>Produce de 0,5 a 3,8 t/h de vapor.</div></div><div><div></div><div>Funciona con gasóleo C.</div></div></div>					
COMPONENTES					
<div><div></div><div><div></div><div>Intercambiador de calor humos/agua (economizador) integrado.</div></div><div><div></div><div>Tres pasos de humos.</div></div><div><div></div><div>Cubierta transitable.</div></div><div><div></div><div>Quemador con toma refrigerada por agua, para quemadores de pulverización por presión.</div></div><div><div></div><div>Cámara de inversión de humos refrigerada por agua.</div></div><div><div></div><div>Regulador de presión, presostato y manómetro.</div></div><div><div></div><div>Conexiones para el vapor, la válvula de purga de aire, el conducto de desalinización, el electrodo de conductividad, la válvula de seguridad; el limitador, el regulador y el indicador del nivel del agua.</div></div><div><div></div><div>Termómetro.</div></div><div><div></div><div>Mirilla de inspección.</div></div></div>					
DIMENSIONAMIENTO					
GEOMETRÍA	Ancho (mm)	Largo (mm)	Alto (mm)	Peso (Kg.)	
	2.280	4.770	3.100	7.500	
ELECTRICIDAD	P. Instalada (KW)	Tensión (V)	Frecuencia (Hz)		
	--	--	--		
CONSUMO	Agua (l/h)	Vapor (Kg./h)	Aire comprimido (Nl/min)		
	--	3.800	--		

Universidad Publica de Navarra

Nafarroako Unibertsitate Publikoa

**ESCUELA TECNICA SUPERIOR
DE INGENIEROS AGRONOMOS**

***NEKAZARITZAKO INGENIARIEN
GOI MAILAKO ESKOLA TEKNIKOA***

**PROYECTO DE UNA INDUSTRIA PRODUCTORA DE
CONCENTRADO DE TOMATE EN RIBAFORADA
(NAVARRA)**

**ANEJO VI
APPCC**

ÍNDICE DEL ANEJO VI: APPCC

1. INTRODUCCIÓN	179
2. PROGRAMAS DE LA EMPRESA.....	180
3. APLICACIÓN DEL SISTEMA APPCC	187
3.1. DIAGRAMA DE FLUJO DE LOS PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL	187
3.2. CUADRO DE GESTIÓN DEL APPCC	188

1. INTRODUCCIÓN

Al proceso productivo de concentrado de tomate se le debe aplicar el sistema APPCC (Análisis de Peligros y Puntos de Control Críticos) de seguridad alimentaria. Se trata de un sistema por el cual se identifican, evalúan y controlan los peligros asociados a la producción.

La implantación de este sistema se basa en la aplicación de los siguientes principios fundamentales:

- Identificación de posibles peligros en cada etapa.
- Identificación de los puntos de control críticos (PCC).
- Establecimiento de límites críticos que aseguren que un PCC está bajo control.
- Establecimiento de un sistema de vigilancia para asegurar el control de los PCC.
- Establecimiento de acciones correctoras que se deberán tomar cuando la vigilancia indica o detecta que un PCC no está bajo control.
- Establecimiento de procedimientos de verificación para confirmar que el sistema está funcionando eficazmente.
- Seguimiento de un sistema de registro de documentación de todos los procedimientos desde registros de las medidas de vigilancia y medidas correctoras hasta documentación relativa al estudio del APPCC, a la identificación de peligros y al establecimiento de límites críticos.

2. PROGRAMAS DE LA EMPRESA

Antes de proceder a la aplicación del sistema APPCC deben conocerse los planes con los que cuenta la empresa, también llamados prerequisites. Éstos son:

- **Plan de limpieza y desinfección**

Contiene las medidas necesarias para asegurar un estándar higiénico. Dentro de dichas medidas se encuentran las medidas de adiestramiento y control así como las instrucciones específicas para el desarrollo de las tareas propias de limpieza y desinfección.

- **Plan de control de plagas**

Las plagas constituyen una amenaza para la inocuidad y aptitud de los alimentos. Se pueden reducir al mínimo las probabilidades de infestación mediante un buen saneamiento, una inspección de materiales y una buena vigilancia, limitando con ello el uso de plaguicidas.

En la actualidad el control de plagas se realiza de una manera integrada incluyendo una serie de actividades encaminadas a controlar las poblaciones nocivas de forma selectiva limitando el impacto sobre la salud, el coste y el deterioro medioambiental.

Deben implantarse programas efectivos de control de insectos y roedores como es el Plan de Desratización y Desinsectación (PDD).

La implantación del plan de control de plagas incluye a su vez varios programas:

Programa de prevención

Se describen las medidas, pasivas y activas, encaminadas a impedir la entrada y desarrollo de plagas en las instalaciones de la empresa. Entre las medidas preventivas está el diseño higiénico de las instalaciones encaminado a evitar la entrada a las instalaciones. También es necesario eliminar la maleza y los acúmulos de objetos o basura en el perímetro de la industria que puedan servir de cobijo o lugar de cría tanto de insectos como de roedores.

Programa de vigilancia

Comprende el conjunto de acciones encaminadas a detectar la presencia de plagas en la industria. También se compone de medidas de vigilancia para inspeccionar las instalaciones y las zonas circundantes periódicamente. Es necesario realizar una inspección de exteriores e interiores y valorar la ubicación de la industria, el tipo de producto elaborado, el tipo de actuación que resulta más económica y efectiva, etc.

Programa de control y eliminación

Comprende el conjunto de acciones encaminadas a controlar y eliminar las plagas una vez detectadas. Los tratamientos con productos químicos, físicos o biológicos deberán realizarse por personal capacitado y autorizado.

- **Plan de gestión de residuos**

Este plan tiene como objetivo garantizar que los subproductos sean tratados, almacenados y eliminados higiénicamente mediante procedimientos que garanticen que no constituyen una fuente de contaminación.

Los residuos no atraviesan zonas limpias de la empresa para evitar contaminaciones y los depósitos están situados en el exterior de la industria.

La gestión de las aguas residuales constituye un punto muy importante, ya que son varias las etapas en las que se generan y con una carga contaminante elevada. Es por ello que en esta empresa, además de intentar adoptar las mejoras técnicas disponibles en cada etapa (*Ver Anejo IV: Tecnología del proceso y Anejo V: Ingeniería del proceso*), se ha implantado un sistema específico de gestión y control del uso del agua. Estos son los principales puntos a seguir en el plan:

- Realizar un control y registro tanto del consumo de agua como del vertido.
- Realizar estudios de caracterización de los vertidos que se generan en las etapas del proceso.
- Aplicar sistemas de medida y de control automáticos sobre las etapas en las que se produce un consumo importante de agua de forma que se evite el sobreconsumo de agua.
- Implantar sistemas de gestión medioambiental.
- Implantar procedimientos escritos para la realización de las tareas donde se aplica agua.
- Difusión al personal de la importancia del ahorro de agua y del cumplimiento de los procedimientos escritos y la importancia de las BPF.
- Realizar mantenimiento preventivo y periódico sobre los equipos y etapas donde el consumo de agua es importante, para prevenir posibles pérdidas, fugas o un mal funcionamiento de la maquinaria.

- **Plan de trazabilidad**

En este plan se describen los sistemas de trazabilidad utilizados, como se registra la información de lo que entra y lo que sale, el procedimiento de retirada de alimentos no seguros, etc. Los datos que genera el plan de trazabilidad están debidamente organizados para poder consultar la información cuando sea necesario.

Para que este plan se cumpla correctamente, se cuenta con un sistema de verificación. En el caso de que se advierta un fallo y haya que retirar nuestro producto de la venta el protocolo a seguir comprende los siguientes puntos: informar a las autoridades competentes, conocer la naturaleza del incidente, localizar el producto afectado e informar a la empresa a la que hemos distribuido el lote, adoptar medidas correctoras y realizar un informe post incidente.

- **Buenas prácticas de manipulación y fabricación**

Quedan recogidas en manuales específicos ya que parten de un conocimiento exhaustivo de los procedimientos de trabajo de la empresa.

- **Buenas prácticas de higiene**

Existen una serie de medidas higiénicas para todo el personal manipulador, para evitar riesgos sanitarios en los alimentos procesados.

Los empleados deberán llevar una ropa adecuada para el desempeño de sus tareas que con un calzado especial, un gorro y guantes desechables.

Se deben cumplir unas medidas generales que se enumeran en la sección VII del Código Internacional de Prácticas Recomendado relativo a los Principios Generales de Higiene de los Alimentos. (CAC/RCP 1-1969, Rev. 4 del 2003) que hace referencia a la higiene y al comportamiento personal. Algunas de estas medidas son:

- Mantener una buena higiene personal antes de acceder al trabajo.
- No comer, fumar o beber en el puesto de trabajo.
- Lavarse las manos de forma correcta.
- No toser o estornudar sobre los alimentos.
- No llevar anillos, pulseras u otros accesorios.
- Etc.

- **Diseño higiénico de las instalaciones**

El diseño de las instalaciones se realiza teniendo en cuenta una serie de aspectos. Se trata de características específicas de elementos constructivos como paredes, suelos, techos, etc.

La disposición interna de las instalaciones alimentarias deberán permitir la adopción de unas buenas prácticas de higiene de los alimentos, incluidas medidas protectoras contra la contaminación por productos alimenticios entre y durante las operaciones.

Las estructuras internas de las instalaciones alimentarias deberán estar sólidamente construidas con materiales duraderos y ser fáciles de mantener, limpiar y, cuando proceda, desinfectar. En particular, deberán cumplirse las condiciones especificadas en la sección IV del documento de Principios Generales de Higiene de los Alimentos CAC/RCP 1-1969, Rev 4 (2003) para proteger la inocuidad y la aptitud de los alimentos. Éstas son:

- Las superficies de las paredes, de los tabiques y de los suelos deberán ser de materiales impermeables que no tengan efectos tóxicos para el uso al que se destinan.
- Las paredes y los tabiques deberán tener una superficie lisa hasta una altura apropiada para las operaciones que se realicen.
- Los suelos deberán estar contruidos de manera que el desagüe y la limpieza sean adecuados.
- Los techos y los aparatos elevados deberán estar contruidos y acabados de forma que reduzcan al mínimo la acumulación de suciedad y de condensación, así como el desprendimiento de partículas.
- Las ventanas deberán ser fáciles de limpiar, estar contruidas de modo que se reduzca al mínimo la acumulación de suciedad y, en caso necesario, estar provistas de malla contra insectos, que sea fácil de desmontar y limpiar. Cuando sea necesario, las ventanas deberán ser fijas.
- Las puertas deberán tener una superficie lisa y no absorbente y ser fáciles de limpiar y, cuando sea necesario, de desinfectar.
- Las superficies de trabajo que vayan a estar en contacto directo con los alimentos deberán ser sólidas, duraderas y fáciles de limpiar, mantener y desinfectar. Deberán estar hechas de material liso, no absorbente y no tóxico, e inerte a los alimentos, los detergentes y los desinfectantes utilizados en condiciones de trabajo normales.

- **Plan de transporte**

Para que el suministro de tomate fresco se realice en condiciones óptimas se establece un plan de transporte donde se recogen los requisitos de transporte con los proveedores.

- **Plan de calibración y mantenimiento de equipos**

Cuenta con un sistema de calibración de equipos periódico del que se encarga una empresa externa y un mantenimiento continuo gracias al personal de la propia empresa encargado de ello.

En este plan se recogen planos actualizados de los locales con los equipos, documentos del programa de mantenimiento y de verificación del funcionamiento de los equipos, así como un registro de posibles incidencias y medidas correctoras.

- **Proveedores homologados**

Para asegurar el origen e inocuidad de la materia prima se establece un contrato con un proveedor homologado. En ese documento debe constar su identificación y debe llevarse un registro de la recepción, posibles incidencias y medidas correctoras.

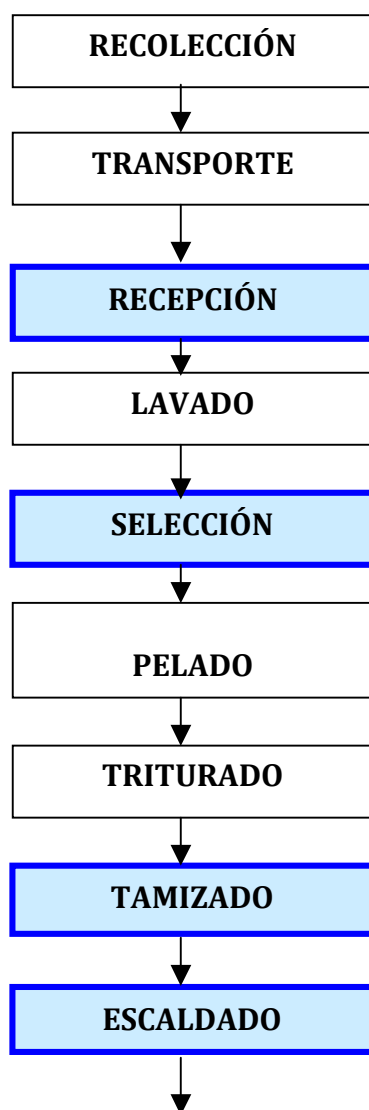
- **Plan de formación de los trabajadores**

Se establece un plan por el cual los trabajadores reciben una formación específica para cada puesto, como es el caso de los trabajadores que realizan la selección manual. Se trata de sensibilizar a los trabajadores con respecto a la calidad higiénico-sanitaria. Los documentos y registros necesarios en este plan son: un listado de los manipuladores, el puesto que ocupa cada uno de ellos, las certificaciones que poseen, y registros de incidencias y medidas correctoras.

3. APLICACIÓN DEL SISTEMA APPCC

Se han establecido los principios generales y los planes con los que cuenta la empresa para poder aplicar el sistema APPCC. A continuación se muestra un diagrama de flujo en el que se señalan las etapas en las que se han identificado puntos de control críticos (PCC).

3.1. DIAGRAMA DE FLUJO DE LOS PUNTOS DE CONTROL CRÍTICOS



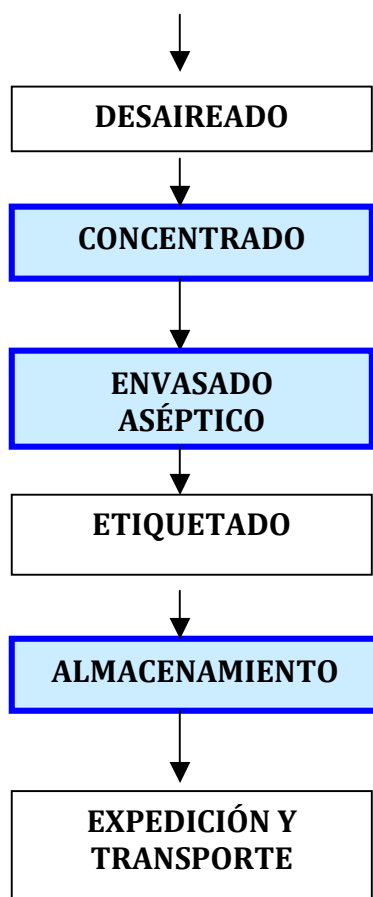


Figura VI.1- Diagrama de flujo los puntos de control críticos en las etapas del proceso productivo del concentrado de tomate.

3.2. CUADRO DE GESTIÓN DEL APPCC

En el siguiente cuadro se detallan los peligros, las medidas preventivas, los puntos de control críticos, sus límites críticos, las medidas de vigilancia y correctoras junto con los registros en cada una de las etapas del proceso productivo.

Tabla VI.1.- Cuadro APPCC.

ETAPA	PELIGROS	MEDIDAS PREVENTIVAS	PUNTOS DE CONTROL CRÍTICOS PCC	LÍMITE CRÍTICO	MEDIDAS DE VIGILANCIA	MEDIDAS CORRECTORAS	REGISTROS
RECEPCIÓN	-Materia prima no conforme. - Presencia de residuos de plaguicidas.	-Plan de proveedores homologados.	<i>SI</i>	-LMR Ethrel=1 mg/Kg.* -LMR fenamifos =0,05mg/Kg.* -LMR Promicidona =0,02 mg/Kg.*	- Control analítico.	- Retirada de producto que supere los LMR.	- Cantidades encontradas en análisis. - Métodos análisis utilizados.
LAVADO	-Presencia de partículas.	-Plan de limpieza. -Plan de buenas prácticas de manipulación.	<i>NO</i>				

SELECCIÓN	-Presencia de producto no conforme.	-Plan de buenas prácticas de manipulación. -Plan de formación de los trabajadores.	SI	-Ausencia de tomates dañados. -Ausencia de tomates verdes.	- Inspección visual.	-Retirada de producto dañado o no conforme.	- Cantidad de producto desechado.
------------------	-------------------------------------	---	-----------	---	----------------------	---	-----------------------------------

PELADO	-Presencia de restos de pieles.	-Plan de buenas prácticas de fabricación. -Plan de calibración y mantenimiento de equipos.	NO				
TRITURADO	-Triturado inadecuado.	-Plan de BPF. -Plan de calibración y mantenimiento de equipos.	NO				

ESCALDADO	-Tratamiento ineficaz. -Producto resultante de baja viscosidad.	-Plan de BPF. -Plan de calibración y mantenimiento de equipos.	<i>SI</i>	-Temperatura 85º C.	-Supervisión del funcionamiento del equipo.	-Retirada de producto no conforme. -Revisión de las condiciones de trabajo.	-Cantidad de producto desechado. -Resultados analíticos. -Parámetros funcionamiento o equipo.
TAMIZADO	- Permanencia de semillas, restos de pieles, etc.	-Plan de BPF. -Plan de calibración y mantenimiento de equipos.	<i>SI</i>	-Ausencia de semillas en el producto obtenido.	-Inspección visual. -Supervisión funcionamiento del equipo.	- Retirada de producto no conforme.	-Cantidad de producto desechado.
DESAIREADO	-Tratamiento inadecuado.	-Plan de calibración y mantenimiento de equipos. -Plan de BPF.	<i>NO</i>				

CONCENTRADO	-Tratamiento ineficaz.	-Plan de buenas prácticas de fabricación. -Plan de calibración y mantenimiento de equipos.	SI	-Ausencia de	-Supervisión funcionamiento del equipo.	-Revisión del estado del equipo. -Revisión condiciones de trabajo. -Corrección de parámetros de funcionamiento. -Eliminar producto no tratado.	- Cantidad de producto desechado. - Historial de los datos de proceso. - Parámetros de producto y de proceso.
--------------------	------------------------	---	----	--------------	---	---	---

ENVASADO ASÉPTICO	-Contaminación microbiológica.	-Plan de limpieza y desinfección. -Plan de buenas prácticas de manipulación. -Plan de calibración y mantenimiento de equipos.	<i>SI</i>	- Ausencia de envase roto o sellado defectuoso. -Ausencia de <i>C. perfringens</i> y enterobacteri as. -<10ufc/g de mohos y levaduras, <i>B.</i> <i>cereus</i> y <i>Lactobacillus</i> spp.	-Inspección visual. - Supervisión funcionamient o envasadora.	-Revisión de la envasadora. -Eliminar producto contaminado.	- Condiciones de funcionamient o. - Hoja de limpieza. -Cantidad de producto desechado.
------------------------------	-----------------------------------	--	-----------	--	---	---	--

ETIQUETADO	<ul style="list-style-type: none"> - Etiquetado defectuoso: mala colocación de las etiquetas. - Etiquetas defectuosas color, forma, letras, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> - Plan de buenas prácticas de fabricación. - Plan de calibración y mantenimiento de equipos. 	NO				
ALMACENAMIENTO Y EXPEDICIÓN	<ul style="list-style-type: none"> - Daños mecánicos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Plan de limpieza y desinfección. - Plan de transporte. - Plan de buenas prácticas de manipulación. 	SI	<ul style="list-style-type: none"> - Ausencia de bidones rotos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Inspección visual. - Supervisión condiciones de almacenamiento. 	<ul style="list-style-type: none"> - Revisión del sistema de almacenamiento. - Retirada de bidones rotos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Condiciones de almacenamiento. - Listado personal encargado. - Registro entrada y salida producto.

* (Diario Oficial de la UE. Reglamento CE nº 1097/2009.)

Universidad Publica de Navarra

Nafarroako Unibertsitate Publikoa

**ESCUELA TECNICA SUPERIOR
DE INGENIEROS AGRONOMOS**

***NEKAZARITZAKO INGENIARIEN
GOI MAILAKO ESKOLA TEKNIKO***

PROYECTO DE UNA INDUSTRIA PRODUCTORA DE CONCENTRADO DE TOMATE EN RIBAFORADA (NAVARRA)

ANEJO VII

DISTRIBUCIÓN EN PLANTA

ÍNDICE DEL ANEJO VII: DISTRIBUCIÓN EN PLANTA

1. DISTRIBUCIÓN EN PLANTA.....	198
2. NECESIDADES DE ESPACIO	206
2.1. NECESIDADES DE ESPACIO DE LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN	207
2.2. NECESIDADES DE ESPACIO DEL ALMACÉN DE PRODUCTO TERMINADO	208
2.3. NECESIDADES DE ESPACIO DE LA ZONA DE PERSONAL	210

1. DISTRIBUCIÓN EN PLANTA

La distribución en planta permite una ordenación óptima de las áreas de trabajo y de los equipos para conseguir la máxima economía en el trabajo al mismo tiempo que una mayor seguridad y satisfacción de los trabajadores.

Para una buena organización de la planta hay que tener en cuenta determinados principios que determinan la disposición de las áreas y la relación de proximidad entre ellas. Además estos principios influyen en la selección de la solución final adoptada en cuanto a la distribución. Estos principios son:

Principio de la integración de conjunto

La mejor distribución es la que integra al personal, los materiales, la maquinaria, las actividades auxiliares, así como cualquier otro factor, de modo que resulte el compromiso mejor entre todas estas partes.

Principio de la mínima distancia recorrido

A igualdad de condiciones, es siempre mejor la distribución que permite que la distancia a recorrer por el material entre operaciones sea la menor posible.

Principio de circulación o flujo de materiales

En igualdad de condiciones, es mejor aquella distribución que ordene las áreas de producción de modo que cada operación o proceso esté en el mismo orden o secuencia en que se transforman los materiales. No deben existir retrocesos.

Principio de espacio cúbico

La economía se obtiene utilizando de un modo efectivo todo el espacio disponible, tanto en vertical como en horizontal.

Principio de flexibilidad

A igualdad de condiciones, siempre será más efectiva la distribución que pueda ser ajustada o reordenada con menos costo o inconvenientes.

Satisfacción y seguridad

A igualdad de condiciones, será más efectiva la distribución que haga el trabajo más satisfactorio y seguro para los trabajadores.

Teniendo conocimiento de las necesidades y la localización se debe determinar la disposición de los locales en función de la actividad que se vaya a realizar, para lo cual es necesario conocer los flujos de materiales, personas y equipos utilizados a lo largo del proceso productivo.

Se han planteado varias alternativas de distribución las cuales se describen a continuación:

Distribución lineal

Se trata de una organización simple que consiste en la entrada por un extremo y la salida por el otro. Permite posibles ampliaciones futuras por todas las caras y respeta la marcha hacia delante del producto. Aunque tiene ciertas restricciones como es el acceso únicamente sobre dos caras del terreno, la limitación de ocupación del terreno y que no admite implantar al mismo tiempo la recepción de la materia prima y la expedición del producto final en la cara norte.

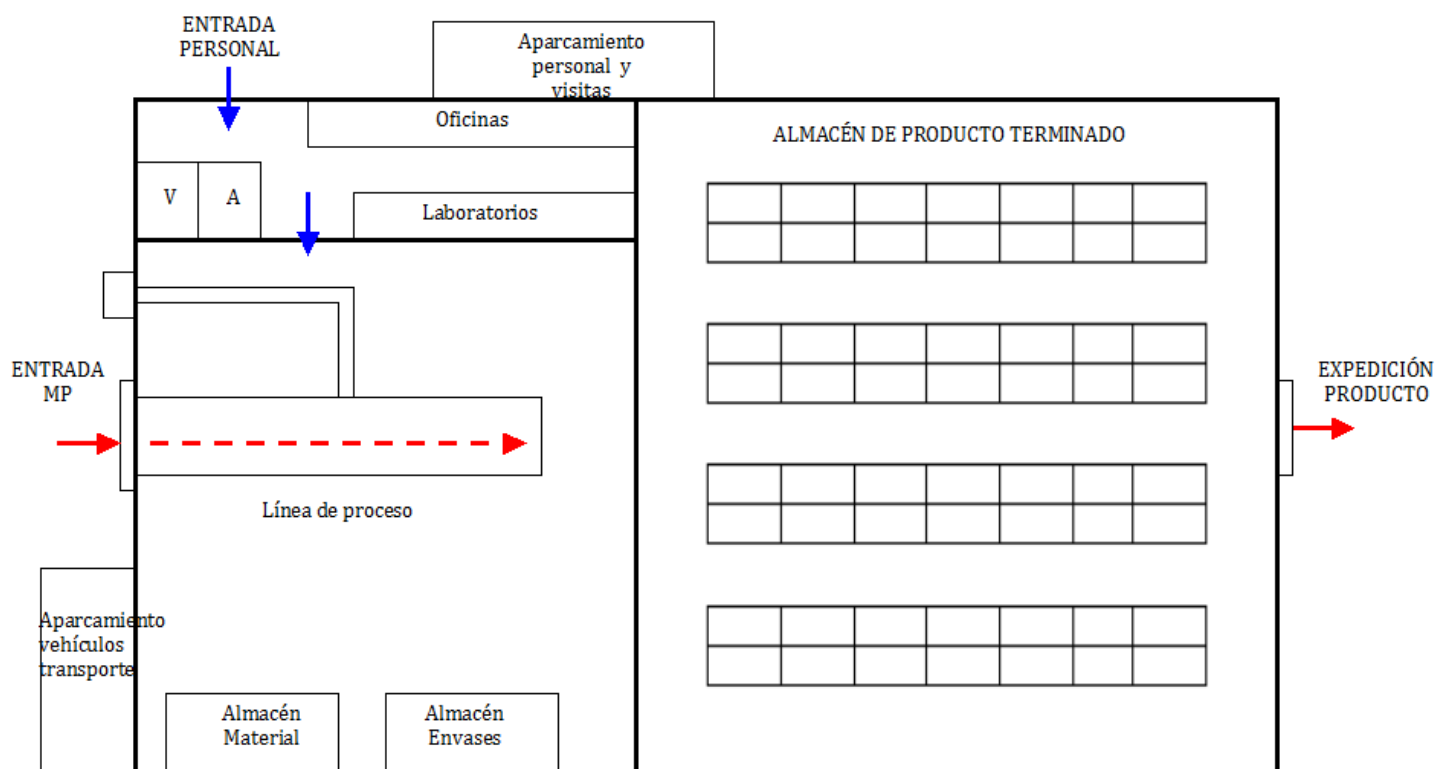


Figura VII.1.- Ejemplo de distribución lineal.

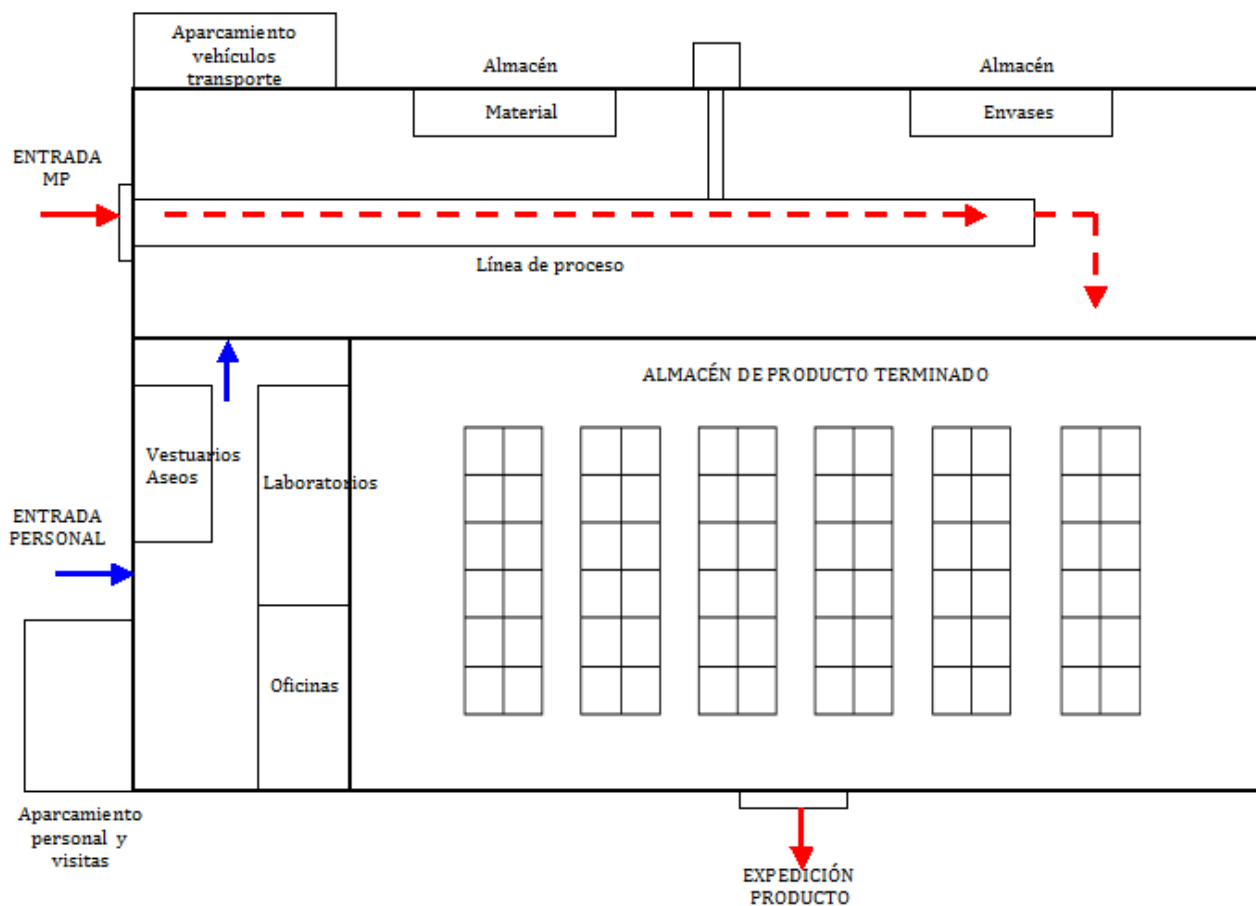


Figura VII.2.- Ejemplo de distribución lineal.

Distribución en “L”

Esta disposición permite tener una fachada de ampliación suplementaria. La unidad es más compacta, con menos viales y en consecuencia es menos cara en inversiones y en gastos de funcionamiento. Da la posibilidad de que exista una separación adecuada de las áreas de trabajo de los productos y de las áreas de almacenamiento. Además, su forma se adapta a la marcha hacia delante del producto y permite futuras ampliaciones sobre las cuatro caras. Este tipo de diseño tiene el inconveniente de que el acceso solo puede realizarse sobre dos caras del terreno y todos los circuitos de fabricación hasta la salida tienen la misma longitud.

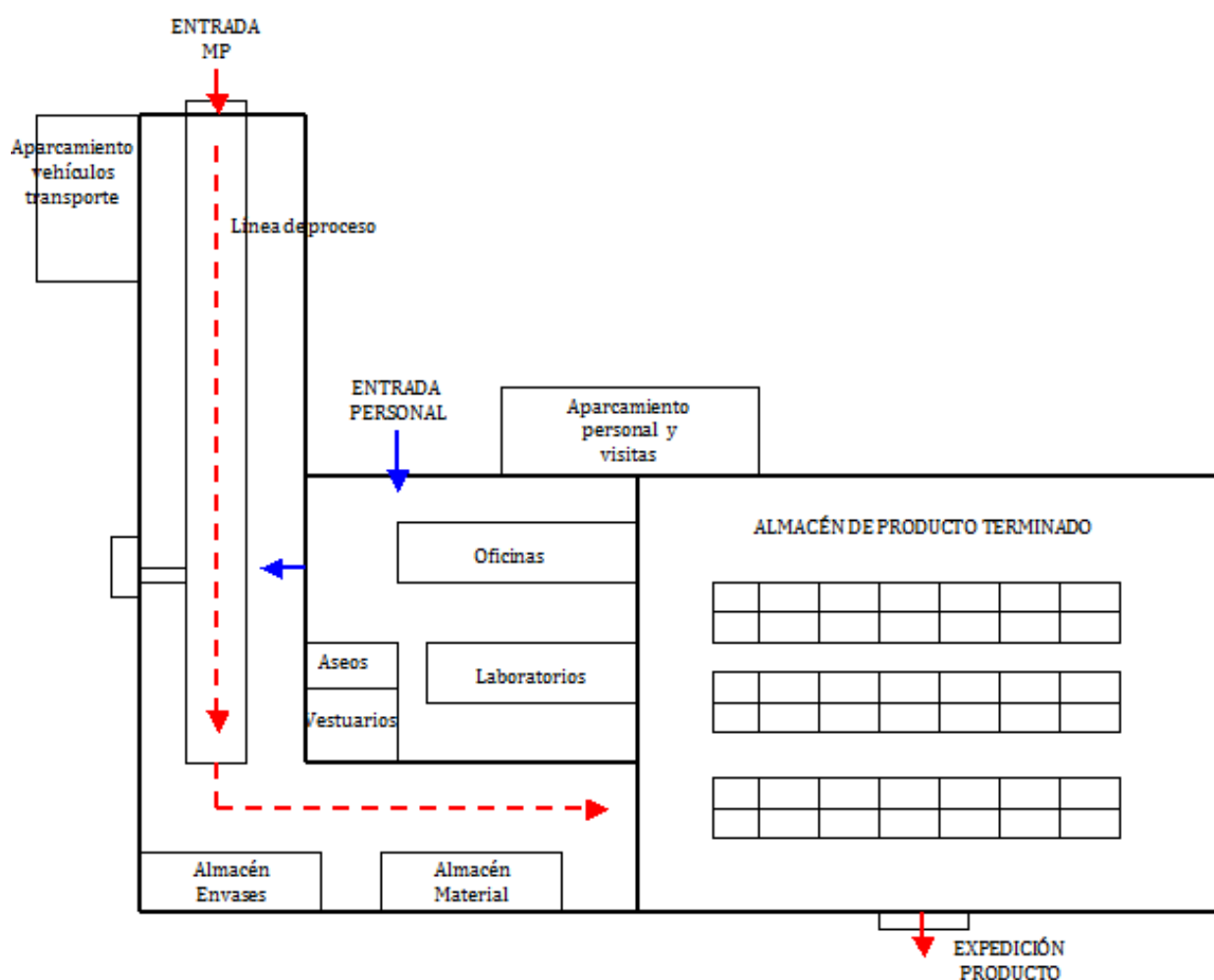


Figura VII.3- Ejemplo de distribución en “L”.

Distribución en "U"

Con este tipo de diseño se opta por un modelo compacto debido a las cortas distancias de desplazamiento. Por ello, los productos sufren un menor deterioro y los costes tanto de funcionamiento como de inversión son menores. Sin embargo, esta disposición implica longitudes de proceso diferentes.

Dentro de esta distribución tenemos las posibilidades, que la fábrica tenga forma rectangular o en forma de U. En el primer caso se puede ampliar el edificio sobre tres caras y en el segundo caso sobre cinco. Tienen en común que el acceso es únicamente desde una cara del terreno.

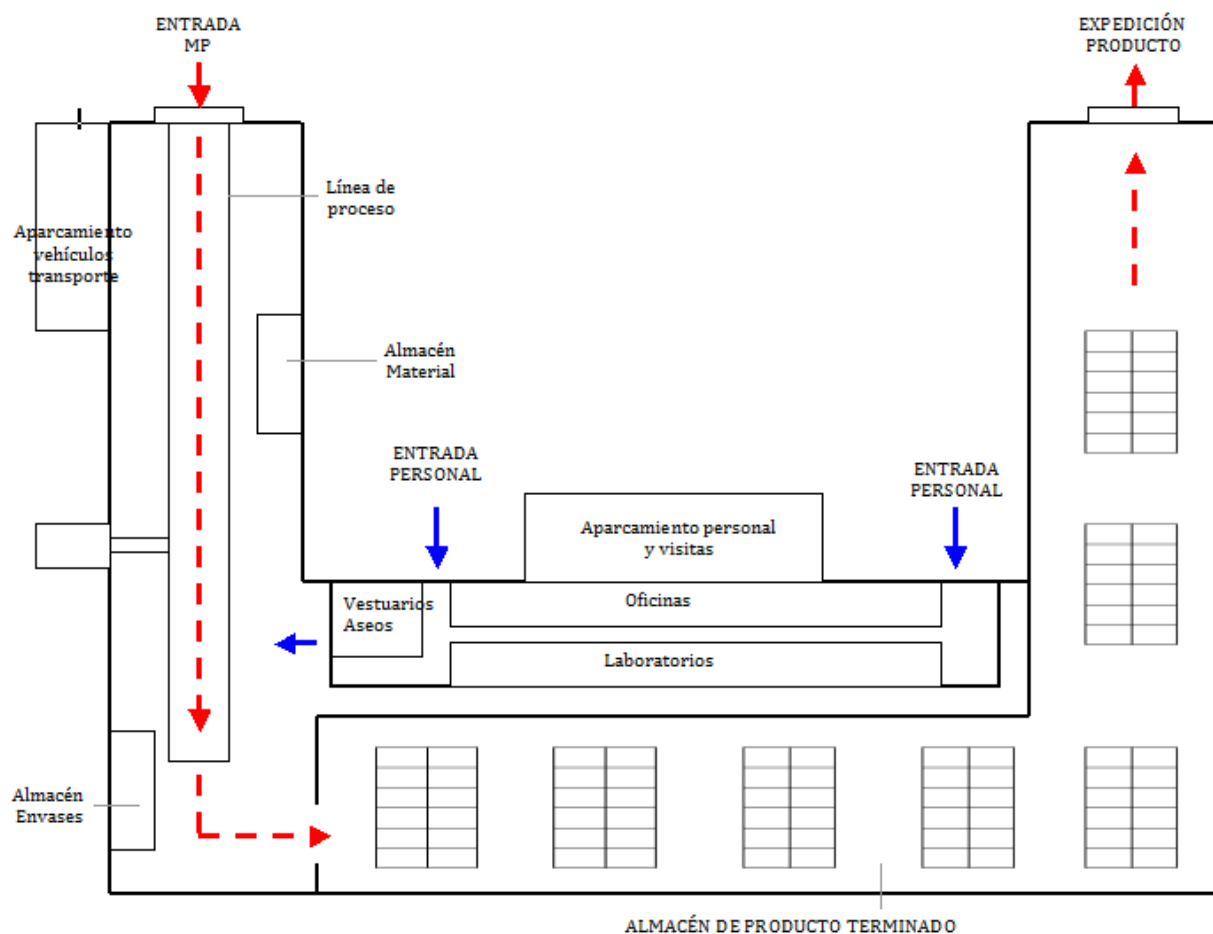


Figura VII.4- Ejemplo de distribución en "U".

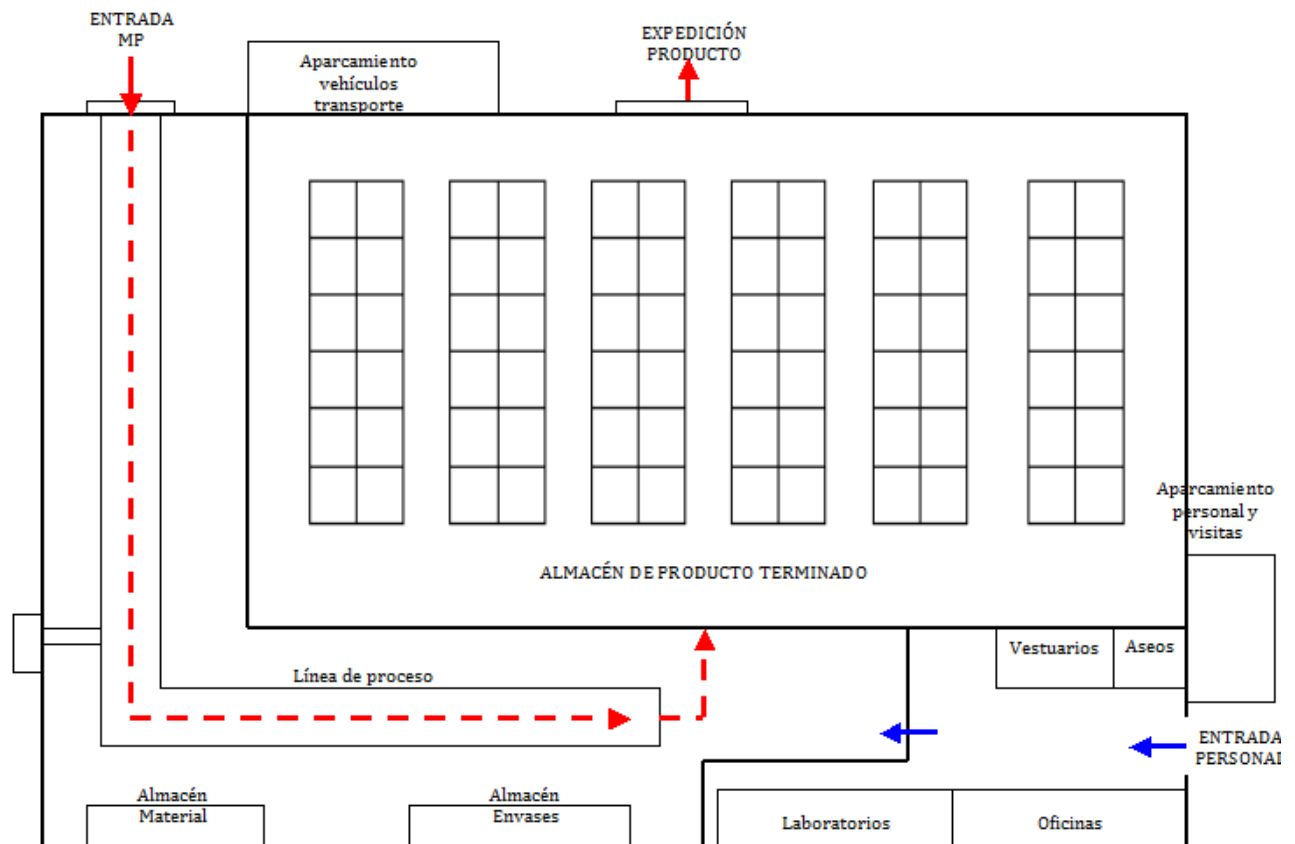


Imagen VII.5- Ejemplo de distribución en "U".

- **Solución final adoptada**

Para el presente proyecto se ha optado por el diseño de una fábrica lineal ya que es la que mejor se adapta al proceso de elaboración descrito. Además con este diseño se pueden realizar futuras ampliaciones de las instalaciones de una manera sencilla.

2. NECESIDADES DE ESPACIO

Para determinar las necesidades de espacio se contabilizan las superficies de los elementos del sistema productivo mediante normas de espacio preestablecidas. Deben considerarse ciertas medidas suplementarias a la superficie de los equipos a utilizar, como 60 cm a los lados en que vayan a situarse los/as operarios/as, 45 cm para la limpieza excluyendo los lados en que trabajen dichos operarios/as. Por cada trabajador/a se estipula una superficie libre mínima de 2m^2 .

Contabilizando la superficie necesaria para cada área, la suma de las superficies de todas las áreas será la superficie total de la planta, a la que habrá que añadir la superficie necesaria para vías de acceso en general. Los pasillos de circulación, según el R.D. 486/1997, deben tener una anchura mínima de 1m.

Otra consideración a tener en cuenta es la separación de productos alimentarios. Debe haber una separación mínima de 45 cm del perímetro de las paredes y más de 10 cm con respecto al suelo. Tal separación permite la limpieza y facilita la inspección para valorar la actividad de los roedores e insectos.

2.1. NECESIDADES DE ESPACIO DE LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN

A continuación se definen las dimensiones de los elementos del área de producción.

- Canal hidráulico: $2,5 * 7 = 17,5 \text{ m}^2$
- Tanque lavado: $2 * 8,5 = 17 \text{ m}^2$
- Mesa de selección: $1,5 * 7,5 = 11,25 \text{ m}^2$
- Equipo de pelado: $2 * 7 = 14 \text{ m}^2$
- Equipo de triturado: $0,725 * 1,2 = 0,87 \text{ m}^2$
- Equipo de escaldado: $2 * 10,5 = 21 \text{ m}^2$
- Equipo de tamizado: $1 * 2,2 = 2,2 \text{ m}^2$
- Desaireador: $1,3 * 1,3 = 1,69 \text{ m}^2$
- Línea compacta de procesamiento aséptico: $6,25 * 16,6 = 103,75 \text{ m}^2$
- Etiquetadora: $1,8 * 2,8 = 5,04 \text{ m}^2$

A estas superficies se le deben añadir las medidas mencionadas en el inicio de este apartado.

Tanto la báscula que pesa los camiones a su llegada como el evaporador forman parte de la superficie considerada como línea de producción aunque se encuentren situados en el exterior por diferentes motivos. La báscula realiza el pesaje de los camiones previamente a que realicen la descarga de tomates y el evaporador presenta una altura que condiciona su estacionamiento fuera de las instalaciones. Sus superficies vienen indicadas a continuación:

- Báscula pesa camiones: $3 * 8 = 24 \text{ m}^2$
- Evaporador de doble efecto: $6 * 6,5 = 39 \text{ m}^2$

A parte de la línea de producción principal existen otras áreas que pueden denominarse como auxiliares. Éstas son:

- Sala unidad CIP: $9 * 6,2 = m^2$
- Taller: $3,5 * 8 = m^2$
- Almacén de envases: $6,2 * 9,8 = m^2$
- Sala de caldera: $6 * 6,2 = m^2$

2.2. NECESIDADES DE ESPACIO DEL ALMACÉN DE PRODUCTO TERMINADO

La superficie de la industria destinada al almacén de producto terminado tiene como objetivo el almacenamiento del concentrado de tomate envasado hasta su expedición.

Para el diseño de este tipo de espacios deben tenerse en cuenta ciertos aspectos como las dimensiones de los pasillos de circulación, que según las bases generales son de 80 cm. para peatones sin carga y en el caso de peatones con carga se añaden 50 cm a cada lado de la anchura mayor. Si se emplean carretillas automotoras, en sentido único se añaden 50 cm a cada lado de la anchura mayor con su carga y para doble sentido se toman las anchuras mayores de las carretillas con sus cargas y se añaden 50 cm a cada lado de la marcha y 40 cm entre las dos carretillas.

Se deben determinar la tipología de almacenamiento y fijar los puntos clave a controlar. En cuanto al tipo de almacenamiento podemos determinar que se trata de un almacenamiento en masa donde los bidones que contienen concentrado de tomate son colocados en pilas yuxtapuestas, separadas por pasillos de circulación. Cada pila es homogénea por su lote de fabricación. Esta forma de almacenamiento permite una buena utilización del volumen de almacén para una inversión reducida. Se debe tener un control sobre los costes económicos de este tipo de almacenamiento, la resistencia que tengan los bidones y la gestión de las superficies en aspectos como la anchura de

los pasillos y el coeficiente de ocupación del suelo. Además se deben tener en cuenta las condiciones de almacenamiento (temperatura, higrometría, etc.) y la duración de la presencia en stock.

Una vez tenidas en cuenta todas las especificaciones mencionadas anteriormente, se calculan las dimensiones del almacén del producto terminado.

Se producen un total de 2.295 toneladas de concentrado de tomate a lo largo de toda la campaña considerando que se producen 25.500 Kg. a lo largo de una jornada completa a tres turnos. El concentrado es almacenado en bolsas asépticas que posteriormente son introducidas en bidones metálicos de 120 L. de capacidad y con dimensiones de 0,38 x 0,78 m., lo que hace un total de 17.546 bidones necesarios para almacenar todo el producto. Se pueden agrupar 6 bidones por cada pallet, por lo que contamos con 2.925 pallets. Estos pallets se organizan en módulos de estanterías metálicas de 1,6 x 2,8 x 1,1 m. cada uno, por lo que se necesitan 139 módulos teniendo en cuenta que se distribuyen en siete alturas. Estos módulos forman 6 filas y media con sus respectivas distancias entre pasillos que posibilitan el movimiento de cargas.

2.3. NECESIDADES DE ESPACIO DE LA ZONA DE PERSONAL

A continuación se especifican las necesidades de espacio de las distintas zonas destinadas al personal en el marco de las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo según lo establecido en el Real Decreto 486/1997.

Aseos y vestuarios

Las dimensiones de los vestuarios, los locales de aseo, así como las dotaciones de asientos, taquillas, colgadores, lavabos e inodoros, deberán permitir la utilización de estos equipos e instalaciones sin dificultades o molestias, teniendo en cuenta en cada caso el número de trabajadores que vayan a utilizarlos simultáneamente.

La industria contará con vestuarios masculinos y femeninos separados. La superficie de cada vestuario será la misma. En los vestuarios ya sean masculinos o femeninos se dispondrá de lavabos, urinarios con cisterna y duchas. La superficie mínima de los vestuarios será de 2 m² por cada trabajador, siendo la altura mínima del techo de 2,5 metros. La industria cuenta con 15 trabajadores por turno por lo que la superficie mínima será de 30 m².

También será necesaria la existencia de al menos un inodoro por cada 25 hombres y otro por cada 15 mujeres de manera que habrá un inodoro en el vestuario masculino y otro en el vestuario femenino. Las dimensiones mínimas de las cabinas serán de 1 metro por 1,2 metros de superficie.

Se instalarán dos duchas con agua caliente y fría, ya que corresponde una por cada 10 trabajadores que trabajen en la misma jornada.

Teniendo en cuenta el número de trabajadores y el equipamiento de los aseos y vestuarios se ha optado por una superficie final de los vestuarios de 34,2 m², con lo que se cumplen las especificaciones.

Sala de descanso

En la sala de descanso existirán mesas y sillas, estimándose una superficie final en la sala de descanso de 28 m².

Oficinas

Se tienen en cuenta en esta zona los despachos de dirección, administración y personal. Tendrán una superficie de 30 m², 25 m² y 45 m² lo que en total supone una superficie de 100 m².

Laboratorios

En el laboratorio existirán las instalaciones necesarias para realizar los análisis pertinentes. Existirán mesas de trabajo, estanterías, lavamanos etc. La superficie total del laboratorio será de 60 m².

Universidad Publica de Navarra

Nafarroako Unibertsitate Publikoa

**ESCUELA TECNICA SUPERIOR
DE INGENIEROS AGRONOMOS**

***NEKAZARITZAKO INGENIARIEN
GOI MAILAKO ESKOLA TEKNIKO***

PROYECTO DE UNA INDUSTRIA PRODUCTORA DE CONCENTRADO DE TOMATE EN RIBAFORADA (NAVARRA)

ANEJO VIII PLANIFICACIÓN DE LA OBRA

ÍNDICE DEL ANEJO VIII: PLANIFICACIÓN DE LA OBRA

1. INTRODUCCIÓN	214
2. ACTIVIDADES DEL PROYECTO	214
3. PREVISIÓN DE LOS TIEMPOS DE EJECUCIÓN DE LA OBRA	216
4. DIAGRAMA DE EJECUCIÓN DE LA OBRA	218

1. INTRODUCCIÓN

En este anejo se describe la planificación a seguir para la ejecución de la obra civil. Se tienen en cuenta los recursos necesarios y el tiempo de duración de cada etapa. Primero se detallan las actividades que deben realizarse para seguir con los tiempos previstos aproximados. Finalmente con estos datos se puede establecer un calendario de ejecución.

2. ACTIVIDADES DEL PROYECTO

En este anejo se va a tratar la planificación temporal de la ejecución de la obra civil, aunque previamente haya otras actividades dependientes como son la redacción del proyecto, la aprobación del mismo, la contratación de la obra civil y de la maquinaria.

La obra civil comprende las siguientes etapas:

2.1 *Movimiento de tierras:*

- Limpieza y desbroce del terreno.
- Excavación y llenado de zanjas.
- Carga y transporte de tierras.

2.2 *Cimentación y saneamiento:*

- Zapatas.
- Instalación de colectores de la red de saneamiento.
- Instalación de arquetas y pozos de registro.

2.3 *Cerramiento del solar:*

- Delimitación del solar.
- Adecuación de accesos al solar.

2.4 Estructura de la nave:

- Solera de hormigón.
- Pórticos.
- Correas.
- Cubierta.

2.5 Cerramientos exteriores e interiores:

- Cerramiento exterior de la nave.
- Cerramiento interior: tabiques.
- Carpintería.

2.6 Instalación eléctrica.

2.7 Instalación de fontanería:

- Instalación de sanitarios.
- Instalación de tuberías.

2.8 Pavimentación:

- Pinturas.
- Pavimentos.

2.9 Instalación de los equipos de protección contra incendios:

- Colocación de extintores.
- Señalización de emergencia.

2.10 Adecuación de la parte exterior:

- Instalación alumbrado exterior.
- Viales.

3. PREVISIÓN DE LOS TIEMPOS DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

Una vez identificadas y organizadas las actividades a realizar se estima la duración aproximada teniendo en cuenta que puede sufrir cambios debido a imprevistos.

Para calcular el tiempo destinado a cada actividad hay se aplica la siguiente fórmula:

$$t_m = t_o + (4 \times t_n) + (t_p / 6) ; \text{ donde:}$$

t_m : (tiempo más probable) periodo de tiempo siempre y cuando ocurra todo satisfactoriamente, se trata de la estimación de tiempo más exacta posible.

t_o : (tiempo optimista) el menor tiempo en el que puede desarrollarse una actividad.

t_p : (tiempo pesimista) estimación del tiempo necesario teniendo en cuenta todos los efectos adversos a excepción de catástrofes no previstas.

Tabla VIII.1 - Tiempo estimado de duración de las diferentes actividades dentro de la ejecución de la obra.

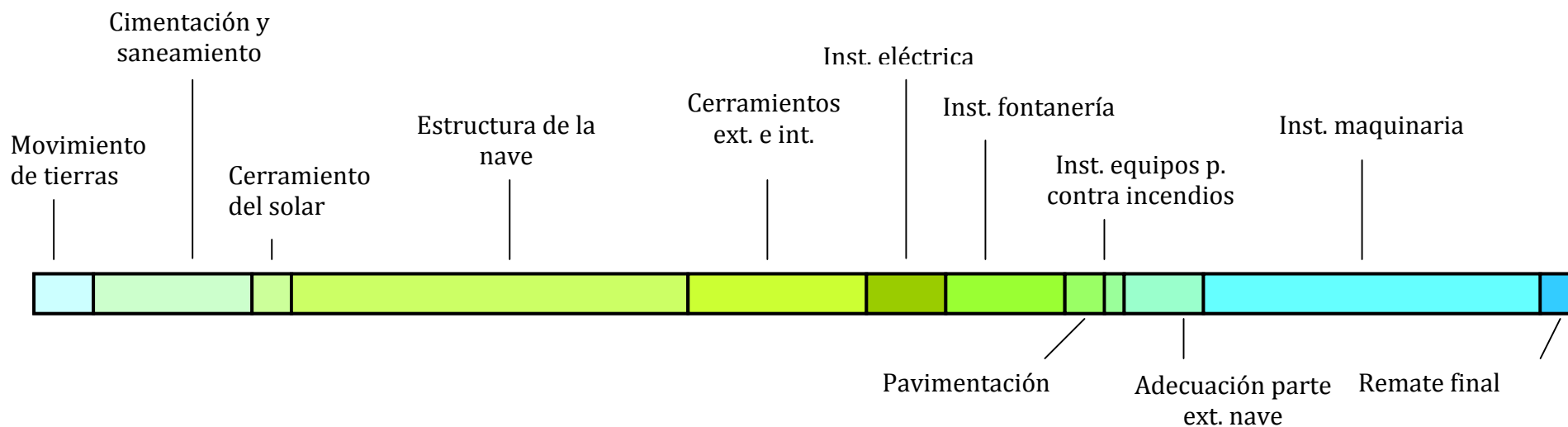
ACTIVIDAD A REALIZAR	TIEMPO (días)
Movimiento de tierras	20
Cimentación y saneamiento	40
Cerramiento del solar	10
Estructura de la nave	100
Cerramientos exteriores e interiores	45
Instalación eléctrica	20
Instalación de fontanería	30
Pavimentación	10
Instalación de equipos de protección contra incendios	5

Adecuación de la parte exterior de la nave	20
Instalación de la maquinaria	80
Remate final	10
TOTAL	390

Si tenemos en cuenta esta estimación temporal, estas serían las fechas descontando domingos y festivos:

1/03/2011 – 23/03/2011: movimiento de tierras.
 24/03/2011 – 3/05/2011: cimentación y saneamiento.
 04/05/2011 – 14/05/2011: cerramiento del solar.
 16/05/2011 - 13/09/2011: estructura de la nave.
 14/09/2011 – 12/11/2012: cerramientos exteriores e interiores.
 14/11/2011 - 6/12/2011: instalación eléctrica.
 7/12/2011 – 14/01/2012: instalación de fontanería.
 16/1/2012 – 26/01/2012: pavimentación.
 27/1/2012 - 1/02/2012: instalación de equipos de protección contra incendios.
 2/2/2012 – 24/02/2012: adecuación de la parte exterior de la nave.
 27/2/2012 – 29/05/2012: instalación de la maquinaria.
 30/05/2012 – 9/06/2012: remate final.

4. DIAGRAMA DE EJECUCIÓN DE LA OBRA



Universidad Publica de Navarra

Nafarroako Unibertsitate Publikoa

**ESCUELA TECNICA SUPERIOR
DE INGENIEROS AGRONOMOS**

***NEKAZARITZAKO INGENIARIEN
GOI MAILAKO ESKOLA TEKNIKO***

**PROYECTO DE UNA INDUSTRIA PRODUCTORA DE
CONCENTRADO DE TOMATE EN RIBAFORADA
(NAVARRA)**

**ANEJO IX
OBRA CIVIL**

ÍNDICE DEL ANEJO IX: OBRA CIVIL

1. INTRODUCCIÓN	220
2. SITUACIÓN	221
3. CARACTERÍSTICAS Y DIMENSIONES	221
4. MATERIALES EMPLEADOS	222
5. ESTRUCTURA.....	223
6. MEDICIONES	227
7. LISTADOS.....	228
8. RESULTADOS	235

1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se describe todo lo referente al diseño y cálculo estructural. Para calcular la estructura se ha utilizado el Software *Cype Ingenieros* para Arquitectura, Ingeniería y Construcción. Mediante este programa se calculan y dimensionan los perfiles de todos los pórticos de la nave, así como las zapatas y placas de anclaje. Se pueden consultar más detalles de la estructura en los planos correspondientes en el *Documento nº2: Planos*.

2. SITUACIÓN

La nave industrial está situada en la localidad navarra de Ribaforada a una altitud de 266 metros sobre nivel del mar, por lo que se encuentra dentro de la Zona B según la acción del Viento, lo que entra dentro de una exposición normal al viento.

3. CARACTERÍSTICAS Y DIMENSIONES

La nave industrial proyectada es una estructura metálica que consta de pórticos adosados de tres en tres de 16,83 m. de luz con cubierta a dos aguas cada uno. Se considera que el pandeo longitudinal está impedido en el caso de los pilares extremos y centrales, bien por un cerramiento resistente o por un entramado lateral.

A continuación se citan las dimensiones de la nave industrial.

- Altura de los pilares: 8 m.
- Altura total: 11 m.
- Longitud: 67 m.
- Pendiente de la cubierta: 20º
- Luz de los pórticos: 16,83 m.
- Distancia entre correas: 2 m.

- Distancia entre pórticos: 5 m.
- Número de pórticos: 14

4. MATERIALES EMPLEADOS

Los materiales empleados en la construcción son los siguientes:

- *Correas laterales*: perfil tipo IPN-180 y acero S 275.
- *Correas cubierta*: perfil tipo IPN-200 y acero S 275.
- *Pilares laterales*:
 - Para los pórticos inicial y final: perfil tipo HEB-180
 - Para los pórticos centrales: perfil tipo HEB-200
- *Pilares centrales*:
 - Para los pórticos inicial y final: perfil tipo HEB-140
 - Para los pórticos centrales: perfil tipo HEB-160
- *Dinteles de los extremos*:
 - Para los pórticos inicial y final: perfil tipo IPE-330
 - Para los pórticos centrales: perfil tipo IPE-400
- *Dinteles centrales*:
 - Para los pórticos inicial y final: perfil tipo IPE-450
 - Para los pórticos centrales: perfil tipo IPE-600
- *Cimentación*: Hormigón HA-25 y acero B 400 S.
- *Placas de anclaje*: acero laminado S 275 y acero pernos B 400 S.

5. ESTRUCTURA

▪ CUBIERTA

La cubierta de la nave está constituida por una cubierta de chapa de acero de 0,6 mm galvanizado por ambas caras sobre correas metálicas y con encuentros de chapa galvanizada de 0,6 mm y 500 mm de desarrollo medio.

Se considera $0,2 \text{ KN/m}^2$ como peso propio de la cubierta. En cuanto al cerramiento, es una nave con cerramiento en cubierta y en laterales con $0,2 \text{ KN/m}^2$ como peso del mismo en cada caso.

▪ HIPÓTESIS CONSIDERADAS

Tabla IX.1- Listado de hipótesis consideradas en el cálculo de la estructura.

HIPÓTESIS	DESCRIPCIÓN
CP	Carga permanente uniforme.
V(0°) H1	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior.
V(0°) H2	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior.
V(90°) H1	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior.
V(180°) H1	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior.
V(180°) H2	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior.
V(270°) H1	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior.
N(EI)	Nieve (estado inicial).
N(R) 1	Nieve (redistribución) 1.
N(R) 2	Nieve (redistribución) 2.

▪ PÓRTICOS

La estructura está compuesta por 14 pórticos, cada uno de ellos compuestos por la siguiente disposición:

Tabla IX.2- Datos de los pórticos.

PÓRTICO	TIPO EXTERIOR	GEOMETRÍA	TIPO INTERIOR
1	Dos aguas	Luz izquierda: 8.42 m. Luz derecha: 8.42 m. Alero izquierdo: 8.00 m. Alero derecho: 8.00 m. Altura cumbrera: 11.00 m.	Pórtico rígido
2	Dos aguas	Luz izquierda: 8.42 m. Luz derecha: 8.42 m. Alero izquierdo: 8.00 m. Alero derecho: 8.00 m. Altura cumbrera: 11.00 m.	Pórtico rígido
3	Dos aguas	Luz izquierda: 8.42 m. Luz derecha: 8.42 m. Alero izquierdo: 8.00 m. Alero derecho: 8.00 m. Altura cumbrera: 11.00 m.	Pórtico rígido

▪ CORREAS

Se distribuyen en sentido longitudinal de la nave, separadas entre sí 2 m. Se considera que las cargas que transmiten a los pórticos son sobrecargas continuas. El peso propio de las correas es de 0,2 KN/m².

En el caso de las correas de cubierta, se ha elegido un perfil IPN-200 con las siguientes características:

- Peso lineal: 1577,85 Kg./m.
- Área: 33,5 cm²

- Inercia respecto al eje x (I_x): 2140 cm⁴
- Inercia respecto al eje y (I_y): 117cm⁴

Para las correas laterales se opta por un perfil IPN-180 cuyas características se citan a continuación:

- Peso lineal: 394,23 Kg./m.
- Área: 27,9 cm²
- Inercia respecto al eje x (I_x): 1450 cm⁴
- Inercia respecto al eje y (I_y): 81,3 cm⁴

Tabla IX.3- Datos de pandeo de las correas (de cubierta y laterales).

	PANDEO		PANDEO LATERAL	
	PLANO XY	PLANO XZ	ALA SUP.	ALA INF.
Coefficiente de pandeo	1	1	1	1
Longitud de pandeo (m)	5	5	5	5
Coefficiente de momentos	1	1	1,3	1,3
Factor modificación para el momento crítico	-		1	

■ CIMENTACIÓN

La cimentación de la nave industrial estará formada por zapatas aisladas de hormigón armado y centradas bajo pilar unidas mediante vigas de atado de hormigón convenientemente armado.

Se ha empleado hormigón HA-25/P/25/IIa con una resistencia característica de 25 N/mm² y acero del tipo B400S con una resistencia característica de 400 N/mm².

Hay un total de 4 zapatas de dimensiones 195x195 cm, otras 4 zapatas de 180x180 cm, 24 de 235x235 cm y por último otras 24 zapatas de 185x185 cm.

En la siguiente tabla se reúnen las características de los elementos de cimentación:

Tabla IX.4- Descripción de elementos de cimentación.

NUDOS	DIMENSIONES (cm)	CANTO (cm)	ARMADO INFERIOR Y SUPERIOR
1,10,144,153	195 X 195	40	7Ø12c/28
4,7,147,150	180 X 180	40	6Ø12c/28
12,21,23,32,34,43,45,54, 56,65,67,76,78,87,89,98, 100,109,111,120,122,13 1,133,142	235 X 235	60	13Ø12c/18
15,18,26,29,37,40,48,51, 59,62,70,73,81,84,92,95, 103,106,114,117,125,12 8,136,139	185 X 185	55	9Ø12c/20

Las placas de anclaje están formadas de acero laminado S275 y los pernos están compuestos de acero B400S. Por sus dimensiones nos encontramos con cuatro tipos de placas de anclaje:

- Placas de anclaje de 450 x 450 x 18 mm (S275), pernos 8 Ø 20mm. Correspondientes a las 4 primeras zapatas de la tabla anterior.
- Placas de anclaje de 300 x 300 x 15 mm (S275), pernos 8 Ø 20mm. Correspondientes a los nudos 4, 7, 147 y 150.
- Placas de anclaje de 450 x 450 x 18 mm (S275), pernos 8 Ø 20mm. Para el tercer conjunto de nudos que se muestran en la tabla anterior.

- Placas de anclaje de 350 x 350 x 15 mm (S275), pernos 4 Ø 16mm Para los últimos 24 nudos (15-139).

En el plano --- del *Documento nº2: Planos* se representan la cimentación de la estructura y muestra detalles más específicos.

6. MEDICIONES

■ RESUMEN MEDICIÓN DE BARRAS

Tabla IX.5 - Resumen de medición de las barras que conforman la estructura.

DESCRIPCIÓN			PESO (kp)			LONGITUD (m)		
			PERFIL	SERIE	ACERO	PERFIL	SERIE	ACERO
Acero S275	IPE	IPE-330	1756.4	73713.9		35.76	750.96	
		IPE-400	14225.2			214.56		
		IPE-450	5544.2			71.52		
		IPE-600	52188			429.12		
		HEB-140	1080.16			32		
		HEB-160	8184.00			192		
		HEB-180	1640.32			32		
		HEB-200	1171.28			192		
	HEB			22675.7	96389.7		448	1198.96

7. LISTADOS

▪ NUDOS

Tabla IX.6- Listado de nudos con sus coordenadas.

Nudos	Coordenadas (m)		
	X	Y	Z
1	0.000	0.000	0.000
2	0.000	0.000	8.000
3	0.000	8.417	11.000
4	0.000	16.834	0.000
5	0.000	16.834	8.000
6	0.000	25.251	11.000
7	0.000	33.668	0.000
8	0.000	33.668	8.000
9	0.000	42.085	11.000
10	0.000	50.502	0.000
11	0.000	50.502	8.000
12	5.000	0.000	0.000
13	5.000	0.000	8.000
14	5.000	8.417	11.000
15	5.000	16.834	0.000
16	5.000	16.834	8.000
17	5.000	25.251	11.000
18	5.000	33.668	0.000
19	5.000	33.668	8.000
20	5.000	42.085	11.000
21	5.000	50.502	0.000
22	5.000	50.502	8.000
23	10.000	0.000	0.000
24	10.000	0.000	8.000
25	10.000	8.417	11.000
26	10.000	16.834	0.000
27	10.000	16.834	8.000
28	10.000	25.251	11.000
29	10.000	33.668	0.000
30	10.000	33.668	8.000
31	10.000	42.085	11.000
32	10.000	50.502	0.000
33	10.000	50.502	8.000
34	15.000	0.000	0.000
35	15.000	0.000	8.000
36	15.000	8.417	11.000
37	15.000	16.834	0.000
38	15.000	16.834	8.000
39	15.000	25.251	11.000
40	15.000	33.668	0.000
41	15.000	33.668	8.000
42	15.000	42.085	11.000
43	15.000	50.502	0.000
44	15.000	50.502	8.000
45	20.000	0.000	0.000
46	20.000	0.000	8.000

Nudos	Coordenadas (m)		
	X	Y	Z
47	20.000	8.417	11.000
48	20.000	16.834	0.000
49	20.000	16.834	8.000
50	20.000	25.251	11.000
51	20.000	33.668	0.000
52	20.000	33.668	8.000
53	20.000	42.085	11.000
54	20.000	50.502	0.000
55	20.000	50.502	8.000
56	25.000	0.000	0.000
57	25.000	0.000	8.000
58	25.000	8.417	11.000
59	25.000	16.834	0.000
60	25.000	16.834	8.000
61	25.000	25.251	11.000
62	25.000	33.668	0.000
63	25.000	33.668	8.000
64	25.000	42.085	11.000
65	25.000	50.502	0.000
66	25.000	50.502	8.000
67	30.000	0.000	0.000
68	30.000	0.000	8.000
69	30.000	8.417	11.000
70	30.000	16.834	0.000
71	30.000	16.834	8.000
72	30.000	25.251	11.000
73	30.000	33.668	0.000
74	30.000	33.668	8.000
75	30.000	42.085	11.000
76	30.000	50.502	0.000
77	30.000	50.502	8.000
78	35.000	0.000	0.000
79	35.000	0.000	8.000
80	35.000	8.417	11.000
81	35.000	16.834	0.000
82	35.000	16.834	8.000
83	35.000	25.251	11.000
84	35.000	33.668	0.000
85	35.000	33.668	8.000
86	35.000	42.085	11.000
87	35.000	50.502	0.000
88	35.000	50.502	8.000
89	40.000	0.000	0.000
90	40.000	0.000	8.000
91	40.000	8.417	11.000
92	40.000	16.834	0.000
93	40.000	16.834	8.000
94	40.000	25.251	11.000

Nudos	Coordenadas (m)		
	X	Y	Z
95	40.000	33.668	0.000
96	40.000	33.668	8.000
97	40.000	42.085	11.000
98	40.000	50.502	0.000
99	40.000	50.502	8.000
100	45.000	0.000	0.000
101	45.000	0.000	8.000
102	45.000	8.417	11.000
103	45.000	16.834	0.000
104	45.000	16.834	8.000
105	45.000	25.251	11.000
106	45.000	33.668	0.000
107	45.000	33.668	8.000
108	45.000	42.085	11.000
109	45.000	50.502	0.000
110	45.000	50.502	8.000
111	50.000	0.000	0.000
112	50.000	0.000	8.000
113	50.000	8.417	11.000
114	50.000	16.834	0.000
115	50.000	16.834	8.000
116	50.000	25.251	11.000
117	50.000	33.668	0.000
118	50.000	33.668	8.000
119	50.000	42.085	11.000
120	50.000	50.502	0.000
121	50.000	50.502	8.000
122	55.000	0.000	0.000
123	55.000	0.000	8.000
124	55.000	8.417	11.000
125	55.000	16.834	0.000
126	55.000	16.834	8.000
127	55.000	25.251	11.000
128	55.000	33.668	0.000
129	55.000	33.668	8.000
130	55.000	42.085	11.000
131	55.000	50.502	0.000
132	55.000	50.502	8.000
133	60.000	0.000	0.000
134	60.000	0.000	8.000
135	60.000	8.417	11.000
136	60.000	16.834	0.000
137	60.000	16.834	8.000
138	60.000	25.251	11.000
139	60.000	33.668	0.000
140	60.000	33.668	8.000
141	60.000	42.085	11.000
142	60.000	50.502	0.000

Nudos	Coordenadas (m)		
	X	Y	Z
143	60.000	50.502	8.000
144	65.000	0.000	0.000
145	65.000	0.000	8.000
146	65.000	8.417	11.000
147	65.000	16.834	0.000
148	65.000	16.834	8.000
149	65.000	25.251	11.000
150	65.000	33.668	0.000
151	65.000	33.668	8.000
152	65.000	42.085	11.000
153	65.000	50.502	0.000
154	65.000	50.502	8.000

▪ *BARRAS*

Tabla IX.7- Descripción de las barras de la estructura.

DESCRIPCIÓN	INERC. TOR. cm⁴	INCERC. Y cm⁴	INERC. Z cm⁴	SECCIÓN cm²
Acero, IPE-330	26,5	11770	788	62,6
Acero, IPE-400	48,3	23130	1320	84,5
Acero, IPE-450	65,9	33740	1680	98,8
Acero, IPE-600	172	92080	3390	155
Acero, HEB-140	22,5	1509	550	43
Acero, HEB-160	33,2	2492	889	54,3
Acero, HEB-180	46,5	3831	1363	65,3
Acero, HEB-200	63,4	5696	2003	78,1

Tabla IX.8 – Descripción de barras.

Barras	Material	Perfil	Peso (kp)	Volumen (m³)	Longitud (m)	Co.pand.xy	Co.pand.xz	Dist.arr.sup. (m)	Dist.arr.inf. (m)
1/2	Acero (S275)	HEB-180 (HEB)	410.08	0.052	8.00	0.13	1.19	8.00	1.00
2/3	Acero (S275)	IPE-330 (IPE)	439.11	0.056	8.94	0.11	1.16	1.00	8.94
5/3	Acero (S275)	IPE-450 (IPE)	693.03	0.088	8.94	0.11	1.16	1.00	8.94
4/5	Acero (S275)	HEB-140 (HEB)	270.04	0.034	8.00	0.70	1.19	8.00	8.00
5/6	Acero (S275)	IPE-450 (IPE)	693.03	0.088	8.94	0.11	1.16	1.00	8.94
8/6	Acero (S275)	IPE-450 (IPE)	693.03	0.088	8.94	0.11	1.16	1.00	8.94
7/8	Acero (S275)	HEB-140 (HEB)	270.04	0.034	8.00	0.70	1.19	8.00	8.00
8/9	Acero (S275)	IPE-450 (IPE)	693.03	0.088	8.94	0.11	1.16	1.00	8.94
11/9	Acero (S275)	IPE-330 (IPE)	439.11	0.056	8.94	0.11	1.16	1.00	8.94
10/11	Acero (S275)	HEB-180 (HEB)	410.08	0.052	8.00	0.13	1.19	1.00	8.00
12/13	Acero (S275)	HEB-200 (HEB)	490.47	0.062	8.00	0.13	1.19	8.00	1.00
13/14	Acero (S275)	IPE-400 (IPE)	592.72	0.076	8.94	0.11	1.16	1.00	8.94
16/14	Acero (S275)	IPE-600 (IPE)	1087.25	0.139	8.94	0.11	1.16	1.00	8.94
15/16	Acero (S275)	HEB-160 (HEB)	341.00	0.043	8.00	0.70	1.19	8.00	8.00
16/17	Acero (S275)	IPE-600 (IPE)	1087.25	0.139	8.94	0.11	1.16	1.00	8.94
19/17	Acero (S275)	IPE-600 (IPE)	1087.25	0.139	8.94	0.11	1.16	1.00	8.94
18/19	Acero (S275)	HEB-160 (HEB)	341.00	0.043	8.00	0.70	1.19	8.00	8.00

Barras	Material	Perfil	Peso (kp)	Volumen (m³)	Longitud (m)	Co.pand.xy	Co.pand.xz	Dist.arr.sup. (m)	Dist.arr.inf. (m)
19/20	Acero (S275)	IPE-600 (IPE)	1087.25	0.139	8.94	0.11	1.16	1.00	8.94
22/20	Acero (S275)	IPE-400 (IPE)	592.72	0.076	8.94	0.11	1.16	1.00	8.94
21/22	Acero (S275)	HEB-200 (HEB)	490.47	0.062	8.00	0.13	1.19	1.00	8.00
23/24	Acero (S275)	HEB-200 (HEB)	490.47	0.062	8.00	0.13	1.19	8.00	1.00
24/25	Acero (S275)	IPE-400 (IPE)	592.72	0.076	8.94	0.11	1.16	1.00	8.94
27/25	Acero (S275)	IPE-600 (IPE)	1087.25	0.139	8.94	0.11	1.16	1.00	8.94
26/27	Acero (S275)	HEB-160 (HEB)	341.00	0.043	8.00	0.70	1.19	8.00	8.00
27/28	Acero (S275)	IPE-600 (IPE)	1087.25	0.139	8.94	0.11	1.16	1.00	8.94
30/28	Acero (S275)	IPE-600 (IPE)	1087.25	0.139	8.94	0.11	1.16	1.00	8.94
29/30	Acero (S275)	HEB-160 (HEB)	341.00	0.043	8.00	0.70	1.19	8.00	8.00
30/31	Acero (S275)	IPE-600 (IPE)	1087.25	0.139	8.94	0.11	1.16	1.00	8.94
33/31	Acero (S275)	IPE-400 (IPE)	592.72	0.076	8.94	0.11	1.16	1.00	8.94
32/33	Acero (S275)	HEB-200 (HEB)	490.47	0.062	8.00	0.13	1.19	1.00	8.00
34/35	Acero (S275)	HEB-200 (HEB)	490.47	0.062	8.00	0.13	1.19	8.00	1.00
35/36	Acero (S275)	IPE-400 (IPE)	592.72	0.076	8.94	0.11	1.16	1.00	8.94
38/36	Acero (S275)	IPE-600 (IPE)	1087.25	0.139	8.94	0.11	1.16	1.00	8.94
37/38	Acero (S275)	HEB-160 (HEB)	341.00	0.043	8.00	0.70	1.19	8.00	8.00
38/39	Acero (S275)	IPE-600 (IPE)	1087.25	0.139	8.94	0.11	1.16	1.00	8.94
41/39	Acero (S275)	IPE-600 (IPE)	1087.25	0.139	8.94	0.11	1.16	1.00	8.94
40/41	Acero (S275)	HEB-160 (HEB)	341.00	0.043	8.00	0.70	1.19	8.00	8.00
41/42	Acero (S275)	IPE-600 (IPE)	1087.25	0.139	8.94	0.11	1.16	1.00	8.94
44/42	Acero (S275)	IPE-400 (IPE)	592.72	0.076	8.94	0.11	1.16	1.00	8.94
43/44	Acero (S275)	HEB-200 (HEB)	490.47	0.062	8.00	0.13	1.19	1.00	8.00
45/46	Acero (S275)	HEB-200 (HEB)	490.47	0.062	8.00	0.13	1.19	8.00	1.00
46/47	Acero (S275)	IPE-400 (IPE)	592.72	0.076	8.94	0.11	1.16	1.00	8.94
49/47	Acero (S275)	IPE-600 (IPE)	1087.25	0.139	8.94	0.11	1.16	1.00	8.94
48/49	Acero (S275)	HEB-160 (HEB)	341.00	0.043	8.00	0.70	1.19	8.00	8.00
49/50	Acero (S275)	IPE-600 (IPE)	1087.25	0.139	8.94	0.11	1.16	1.00	8.94
52/50	Acero (S275)	IPE-600 (IPE)	1087.25	0.139	8.94	0.11	1.16	1.00	8.94
51/52	Acero (S275)	HEB-160 (HEB)	341.00	0.043	8.00	0.70	1.19	8.00	8.00
52/53	Acero (S275)	IPE-600 (IPE)	1087.25	0.139	8.94	0.11	1.16	1.00	8.94
55/53	Acero (S275)	IPE-400 (IPE)	592.72	0.076	8.94	0.11	1.16	1.00	8.94
54/55	Acero (S275)	HEB-200 (HEB)	490.47	0.062	8.00	0.13	1.19	1.00	8.00
56/57	Acero (S275)	HEB-200 (HEB)	490.47	0.062	8.00	0.13	1.19	8.00	1.00
57/58	Acero (S275)	IPE-400 (IPE)	592.72	0.076	8.94	0.11	1.16	1.00	8.94
60/58	Acero (S275)	IPE-600 (IPE)	1087.25	0.139	8.94	0.11	1.16	1.00	8.94
59/60	Acero (S275)	HEB-160 (HEB)	341.00	0.043	8.00	0.70	1.19	8.00	8.00
60/61	Acero (S275)	IPE-600 (IPE)	1087.25	0.139	8.94	0.11	1.16	1.00	8.94
63/61	Acero (S275)	IPE-600 (IPE)	1087.25	0.139	8.94	0.11	1.16	1.00	8.94
62/63	Acero (S275)	HEB-160 (HEB)	341.00	0.043	8.00	0.70	1.19	8.00	8.00
63/64	Acero (S275)	IPE-600 (IPE)	1087.25	0.139	8.94	0.11	1.16	1.00	8.94
66/64	Acero (S275)	IPE-400 (IPE)	592.72	0.076	8.94	0.11	1.16	1.00	8.94
65/66	Acero (S275)	HEB-200 (HEB)	490.47	0.062	8.00	0.13	1.19	1.00	8.00
67/68	Acero (S275)	HEB-200 (HEB)	490.47	0.062	8.00	0.13	1.19	8.00	1.00
68/69	Acero (S275)	IPE-400 (IPE)	592.72	0.076	8.94	0.11	1.16	1.00	8.94
71/69	Acero (S275)	IPE-600 (IPE)	1087.25	0.139	8.94	0.11	1.16	1.00	8.94
70/71	Acero (S275)	HEB-160 (HEB)	341.00	0.043	8.00	0.70	1.19	8.00	8.00
71/72	Acero (S275)	IPE-600 (IPE)	1087.25	0.139	8.94	0.11	1.16	1.00	8.94
74/72	Acero (S275)	IPE-600 (IPE)	1087.25	0.139	8.94	0.11	1.16	1.00	8.94
73/74	Acero (S275)	HEB-160 (HEB)	341.00	0.043	8.00	0.70	1.19	8.00	8.00
74/75	Acero (S275)	IPE-600 (IPE)	1087.25	0.139	8.94	0.11	1.16	1.00	8.94
77/75	Acero (S275)	IPE-400 (IPE)	592.72	0.076	8.94	0.11	1.16	1.00	8.94
76/77	Acero (S275)	HEB-200 (HEB)	490.47	0.062	8.00	0.13	1.19	1.00	8.00
78/79	Acero (S275)	HEB-200 (HEB)	490.47	0.062	8.00	0.13	1.19	8.00	1.00
79/80	Acero (S275)	IPE-400 (IPE)	592.72	0.076	8.94	0.11	1.16	1.00	8.94
82/80	Acero (S275)	IPE-600 (IPE)	1087.25	0.139	8.94	0.11	1.16	1.00	8.94
81/82	Acero (S275)	HEB-160 (HEB)	341.00	0.043	8.00	0.70	1.19	8.00	8.00
82/83	Acero (S275)	IPE-600 (IPE)	1087.25	0.139	8.94	0.11	1.16	1.00	8.94
85/83	Acero (S275)	IPE-600 (IPE)	1087.25	0.139	8.94	0.11	1.16	1.00	8.94
84/85	Acero (S275)	HEB-160 (HEB)	341.00	0.043	8.00	0.70	1.19	8.00	8.00

Barras	Material	Perfil	Peso (kp)	Volumen (m³)	Longitud (m)	Co.pand.xy	Co.pand.xz	Dist.arr.sup. (m)	Dist.arr.inf. (m)
19/20	Acero (S275)	IPE-600 (IPE)	1087.25	0.139	8.94	0.11	1.16	1.00	8.94
22/20	Acero (S275)	IPE-400 (IPE)	592.72	0.076	8.94	0.11	1.16	1.00	8.94
21/22	Acero (S275)	HEB-200 (HEB)	490.47	0.062	8.00	0.13	1.19	1.00	8.00
23/24	Acero (S275)	HEB-200 (HEB)	490.47	0.062	8.00	0.13	1.19	8.00	1.00
24/25	Acero (S275)	IPE-400 (IPE)	592.72	0.076	8.94	0.11	1.16	1.00	8.94
27/25	Acero (S275)	IPE-600 (IPE)	1087.25	0.139	8.94	0.11	1.16	1.00	8.94
26/27	Acero (S275)	HEB-160 (HEB)	341.00	0.043	8.00	0.70	1.19	8.00	8.00
27/28	Acero (S275)	IPE-600 (IPE)	1087.25	0.139	8.94	0.11	1.16	1.00	8.94
30/28	Acero (S275)	IPE-600 (IPE)	1087.25	0.139	8.94	0.11	1.16	1.00	8.94
29/30	Acero (S275)	HEB-160 (HEB)	341.00	0.043	8.00	0.70	1.19	8.00	8.00
30/31	Acero (S275)	IPE-600 (IPE)	1087.25	0.139	8.94	0.11	1.16	1.00	8.94
33/31	Acero (S275)	IPE-400 (IPE)	592.72	0.076	8.94	0.11	1.16	1.00	8.94
32/33	Acero (S275)	HEB-200 (HEB)	490.47	0.062	8.00	0.13	1.19	1.00	8.00
34/35	Acero (S275)	HEB-200 (HEB)	490.47	0.062	8.00	0.13	1.19	8.00	1.00
35/36	Acero (S275)	IPE-400 (IPE)	592.72	0.076	8.94	0.11	1.16	1.00	8.94
38/36	Acero (S275)	IPE-600 (IPE)	1087.25	0.139	8.94	0.11	1.16	1.00	8.94
37/38	Acero (S275)	HEB-160 (HEB)	341.00	0.043	8.00	0.70	1.19	8.00	8.00
38/39	Acero (S275)	IPE-600 (IPE)	1087.25	0.139	8.94	0.11	1.16	1.00	8.94
41/39	Acero (S275)	IPE-600 (IPE)	1087.25	0.139	8.94	0.11	1.16	1.00	8.94
40/41	Acero (S275)	HEB-160 (HEB)	341.00	0.043	8.00	0.70	1.19	8.00	8.00
41/42	Acero (S275)	IPE-600 (IPE)	1087.25	0.139	8.94	0.11	1.16	1.00	8.94
44/42	Acero (S275)	IPE-400 (IPE)	592.72	0.076	8.94	0.11	1.16	1.00	8.94
43/44	Acero (S275)	HEB-200 (HEB)	490.47	0.062	8.00	0.13	1.19	1.00	8.00
45/46	Acero (S275)	HEB-200 (HEB)	490.47	0.062	8.00	0.13	1.19	8.00	1.00
46/47	Acero (S275)	IPE-400 (IPE)	592.72	0.076	8.94	0.11	1.16	1.00	8.94
49/47	Acero (S275)	IPE-600 (IPE)	1087.25	0.139	8.94	0.11	1.16	1.00	8.94
48/49	Acero (S275)	HEB-160 (HEB)	341.00	0.043	8.00	0.70	1.19	8.00	8.00
49/50	Acero (S275)	IPE-600 (IPE)	1087.25	0.139	8.94	0.11	1.16	1.00	8.94
52/50	Acero (S275)	IPE-600 (IPE)	1087.25	0.139	8.94	0.11	1.16	1.00	8.94
51/52	Acero (S275)	HEB-160 (HEB)	341.00	0.043	8.00	0.70	1.19	8.00	8.00
52/53	Acero (S275)	IPE-600 (IPE)	1087.25	0.139	8.94	0.11	1.16	1.00	8.94
55/53	Acero (S275)	IPE-400 (IPE)	592.72	0.076	8.94	0.11	1.16	1.00	8.94
54/55	Acero (S275)	HEB-200 (HEB)	490.47	0.062	8.00	0.13	1.19	1.00	8.00
56/57	Acero (S275)	HEB-200 (HEB)	490.47	0.062	8.00	0.13	1.19	8.00	1.00
57/58	Acero (S275)	IPE-400 (IPE)	592.72	0.076	8.94	0.11	1.16	1.00	8.94
60/58	Acero (S275)	IPE-600 (IPE)	1087.25	0.139	8.94	0.11	1.16	1.00	8.94
59/60	Acero (S275)	HEB-160 (HEB)	341.00	0.043	8.00	0.70	1.19	8.00	8.00
60/61	Acero (S275)	IPE-600 (IPE)	1087.25	0.139	8.94	0.11	1.16	1.00	8.94
63/61	Acero (S275)	IPE-600 (IPE)	1087.25	0.139	8.94	0.11	1.16	1.00	8.94
62/63	Acero (S275)	HEB-160 (HEB)	341.00	0.043	8.00	0.70	1.19	8.00	8.00
63/64	Acero (S275)	IPE-600 (IPE)	1087.25	0.139	8.94	0.11	1.16	1.00	8.94
66/64	Acero (S275)	IPE-400 (IPE)	592.72	0.076	8.94	0.11	1.16	1.00	8.94
65/66	Acero (S275)	HEB-200 (HEB)	490.47	0.062	8.00	0.13	1.19	1.00	8.00
67/68	Acero (S275)	HEB-200 (HEB)	490.47	0.062	8.00	0.13	1.19	8.00	1.00
68/69	Acero (S275)	IPE-400 (IPE)	592.72	0.076	8.94	0.11	1.16	1.00	8.94
71/69	Acero (S275)	IPE-600 (IPE)	1087.25	0.139	8.94	0.11	1.16	1.00	8.94
70/71	Acero (S275)	HEB-160 (HEB)	341.00	0.043	8.00	0.70	1.19	8.00	8.00
71/72	Acero (S275)	IPE-600 (IPE)	1087.25	0.139	8.94	0.11	1.16	1.00	8.94
74/72	Acero (S275)	IPE-600 (IPE)	1087.25	0.139	8.94	0.11	1.16	1.00	8.94
73/74	Acero (S275)	HEB-160 (HEB)	341.00	0.043	8.00	0.70	1.19	8.00	8.00
74/75	Acero (S275)	IPE-600 (IPE)	1087.25	0.139	8.94	0.11	1.16	1.00	8.94
77/75	Acero (S275)	IPE-400 (IPE)	592.72	0.076	8.94	0.11	1.16	1.00	8.94
76/77	Acero (S275)	HEB-200 (HEB)	490.47	0.062	8.00	0.13	1.19	1.00	8.00
78/79	Acero (S275)	HEB-200 (HEB)	490.47	0.062	8.00	0.13	1.19	8.00	1.00
79/80	Acero (S275)	IPE-400 (IPE)	592.72	0.076	8.94	0.11	1.16	1.00	8.94
82/80	Acero (S275)	IPE-600 (IPE)	1087.25	0.139	8.94	0.11	1.16	1.00	8.94
81/82	Acero (S275)	HEB-160 (HEB)	341.00	0.043	8.00	0.70	1.19	8.00	8.00
82/83	Acero (S275)	IPE-600 (IPE)	1087.25	0.139	8.94	0.11	1.16	1.00	8.94
85/83	Acero (S275)	IPE-600 (IPE)	1087.25	0.139	8.94	0.11	1.16	1.00	8.94
84/85	Acero (S275)	HEB-160 (HEB)	341.00	0.043	8.00	0.70	1.19	8.00	8.00

Barras	Material	Perfil	Peso (kp)	Volumen (m³)	Longitud (m)	Co.pand.xy	Co.pand.xz	Dist.arr.sup. (m)	Dist.arr.inf. (m)
85/86	Acero (S275)	IPE-600 (IPE)	1087.25	0.139	8.94	0.11	1.16	1.00	8.94
88/86	Acero (S275)	IPE-400 (IPE)	592.72	0.076	8.94	0.11	1.16	1.00	8.94
87/88	Acero (S275)	HEB-200 (HEB)	490.47	0.062	8.00	0.13	1.19	1.00	8.00
89/90	Acero (S275)	HEB-200 (HEB)	490.47	0.062	8.00	0.13	1.19	8.00	1.00
90/91	Acero (S275)	IPE-400 (IPE)	592.72	0.076	8.94	0.11	1.16	1.00	8.94
93/91	Acero (S275)	IPE-600 (IPE)	1087.25	0.139	8.94	0.11	1.16	1.00	8.94
92/93	Acero (S275)	HEB-160 (HEB)	341.00	0.043	8.00	0.70	1.19	8.00	8.00
93/94	Acero (S275)	IPE-600 (IPE)	1087.25	0.139	8.94	0.11	1.16	1.00	8.94
96/94	Acero (S275)	IPE-600 (IPE)	1087.25	0.139	8.94	0.11	1.16	1.00	8.94
95/96	Acero (S275)	HEB-160 (HEB)	341.00	0.043	8.00	0.70	1.19	8.00	8.00
96/97	Acero (S275)	IPE-600 (IPE)	1087.25	0.139	8.94	0.11	1.16	1.00	8.94
99/97	Acero (S275)	IPE-400 (IPE)	592.72	0.076	8.94	0.11	1.16	1.00	8.94
98/99	Acero (S275)	HEB-200 (HEB)	490.47	0.062	8.00	0.13	1.19	1.00	8.00
100/101	Acero (S275)	HEB-200 (HEB)	490.47	0.062	8.00	0.13	1.19	8.00	1.00
101/102	Acero (S275)	IPE-400 (IPE)	592.72	0.076	8.94	0.11	1.16	1.00	8.94
104/102	Acero (S275)	IPE-600 (IPE)	1087.25	0.139	8.94	0.11	1.16	1.00	8.94
103/104	Acero (S275)	HEB-160 (HEB)	341.00	0.043	8.00	0.70	1.19	8.00	8.00
104/105	Acero (S275)	IPE-600 (IPE)	1087.25	0.139	8.94	0.11	1.16	1.00	8.94
107/105	Acero (S275)	IPE-600 (IPE)	1087.25	0.139	8.94	0.11	1.16	1.00	8.94
106/107	Acero (S275)	HEB-160 (HEB)	341.00	0.043	8.00	0.70	1.19	8.00	8.00
107/108	Acero (S275)	IPE-600 (IPE)	1087.25	0.139	8.94	0.11	1.16	1.00	8.94
110/108	Acero (S275)	IPE-400 (IPE)	592.72	0.076	8.94	0.11	1.16	1.00	8.94
109/110	Acero (S275)	HEB-200 (HEB)	490.47	0.062	8.00	0.13	1.19	1.00	8.00
111/112	Acero (S275)	HEB-200 (HEB)	490.47	0.062	8.00	0.13	1.19	8.00	1.00
112/113	Acero (S275)	IPE-400 (IPE)	592.72	0.076	8.94	0.11	1.16	1.00	8.94
115/113	Acero (S275)	IPE-600 (IPE)	1087.25	0.139	8.94	0.11	1.16	1.00	8.94
114/115	Acero (S275)	HEB-160 (HEB)	341.00	0.043	8.00	0.70	1.19	8.00	8.00
115/116	Acero (S275)	IPE-600 (IPE)	1087.25	0.139	8.94	0.11	1.16	1.00	8.94
118/116	Acero (S275)	IPE-600 (IPE)	1087.25	0.139	8.94	0.11	1.16	1.00	8.94
117/118	Acero (S275)	HEB-160 (HEB)	341.00	0.043	8.00	0.70	1.19	8.00	8.00
118/119	Acero (S275)	IPE-600 (IPE)	1087.25	0.139	8.94	0.11	1.16	1.00	8.94
121/119	Acero (S275)	IPE-400 (IPE)	592.72	0.076	8.94	0.11	1.16	1.00	8.94
120/121	Acero (S275)	HEB-200 (HEB)	490.47	0.062	8.00	0.13	1.19	1.00	8.00
122/123	Acero (S275)	HEB-200 (HEB)	490.47	0.062	8.00	0.13	1.19	8.00	1.00
123/124	Acero (S275)	IPE-400 (IPE)	592.72	0.076	8.94	0.11	1.16	1.00	8.94
126/124	Acero (S275)	IPE-600 (IPE)	1087.25	0.139	8.94	0.11	1.16	1.00	8.94
125/126	Acero (S275)	HEB-160 (HEB)	341.00	0.043	8.00	0.70	1.19	8.00	8.00
126/127	Acero (S275)	IPE-600 (IPE)	1087.25	0.139	8.94	0.11	1.16	1.00	8.94
129/127	Acero (S275)	IPE-600 (IPE)	1087.25	0.139	8.94	0.11	1.16	1.00	8.94
128/129	Acero (S275)	HEB-160 (HEB)	341.00	0.043	8.00	0.70	1.19	8.00	8.00
129/130	Acero (S275)	IPE-600 (IPE)	1087.25	0.139	8.94	0.11	1.16	1.00	8.94
132/130	Acero (S275)	IPE-400 (IPE)	592.72	0.076	8.94	0.11	1.16	1.00	8.94
131/132	Acero (S275)	HEB-200 (HEB)	490.47	0.062	8.00	0.13	1.19	1.00	8.00
133/134	Acero (S275)	HEB-200 (HEB)	490.47	0.062	8.00	0.13	1.19	8.00	1.00
134/135	Acero (S275)	IPE-400 (IPE)	592.72	0.076	8.94	0.11	1.16	1.00	8.94
137/135	Acero (S275)	IPE-600 (IPE)	1087.25	0.139	8.94	0.11	1.16	1.00	8.94
136/137	Acero (S275)	HEB-160 (HEB)	341.00	0.043	8.00	0.70	1.19	8.00	8.00
137/138	Acero (S275)	IPE-600 (IPE)	1087.25	0.139	8.94	0.11	1.16	1.00	8.94
140/138	Acero (S275)	IPE-600 (IPE)	1087.25	0.139	8.94	0.11	1.16	1.00	8.94
139/140	Acero (S275)	HEB-160 (HEB)	341.00	0.043	8.00	0.70	1.19	8.00	8.00
140/141	Acero (S275)	IPE-600 (IPE)	1087.25	0.139	8.94	0.11	1.16	1.00	8.94
143/141	Acero (S275)	IPE-400 (IPE)	592.72	0.076	8.94	0.11	1.16	1.00	8.94
142/143	Acero (S275)	HEB-200 (HEB)	490.47	0.062	8.00	0.13	1.19	1.00	8.00
144/145	Acero (S275)	HEB-180 (HEB)	410.08	0.052	8.00	0.13	1.19	8.00	1.00
145/146	Acero (S275)	IPE-330 (IPE)	439.11	0.056	8.94	0.11	1.16	1.00	8.94
148/146	Acero (S275)	IPE-450 (IPE)	693.03	0.088	8.94	0.11	1.16	1.00	8.94
147/148	Acero (S275)	HEB-140 (HEB)	270.04	0.034	8.00	0.70	1.19	8.00	8.00
148/149	Acero (S275)	IPE-450 (IPE)	693.03	0.088	8.94	0.11	1.16	1.00	8.94
151/149	Acero (S275)	IPE-450 (IPE)	693.03	0.088	8.94	0.11	1.16	1.00	8.94
150/151	Acero (S275)	HEB-140 (HEB)	270.04	0.034	8.00	0.70	1.19	8.00	8.00
151/152	Acero (S275)	IPE-450 (IPE)	693.03	0.088	8.94	0.11	1.16	1.00	8.94
154/152	Acero (S275)	IPE-330 (IPE)	439.11	0.056	8.94	0.11	1.16	1.00	8.94
153/154	Acero (S275)	HEB-180 (HEB)	410.08	0.052	8.00	0.13	1.19	1.00	8.00

8. RESULTADOS

■ DESPLAZAMIENTO DE NUDOS

Tabla IX.9-Descripción de los desplazamientos de los nudos respecto a los ejes según la hipótesis considerada.

Nudos	Descripción	DESPLAZAMIENTOS (EJES GENERALES)					
		DX (m)	DY (m)	DZ (m)	GX (rad)	GY (rad)	GZ (rad)
1	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presión exterior tipo 1...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presión exterior tipo 2...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presión exterior tipo ...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presión exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
1	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presión exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
1	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presión exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
1	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
1	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	-0.0115	-0.0001	-0.0026	0.0000	0.0000
2	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presión exterior tipo 1...)	0.0000	0.0307	0.0001	0.0012	0.0000	0.0000
2	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presión exterior tipo 2...)	0.0000	0.0345	-0.0000	-0.0013	0.0000	0.0000
2	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presión exterior tipo ...)	0.0000	0.0073	0.0001	0.0013	0.0000	0.0000
2	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presión exterior tipo...)	0.0000	-0.0170	0.0000	0.0018	0.0000	0.0000
2	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presión exterior tipo...)	0.0000	-0.0261	-0.0000	0.0018	0.0000	0.0000
2	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presión exterior tipo...)	0.0000	0.0055	0.0001	0.0008	0.0000	0.0000
2	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	-0.0083	-0.0001	-0.0020	0.0000	0.0000
2	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	-0.0083	-0.0000	-0.0009	0.0000	0.0000
2	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	-0.0062	-0.0001	-0.0021	0.0000	0.0000
3	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	-0.0061	-0.0156	0.0013	0.0000	0.0000
3	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presión exterior tipo 1...)	0.0000	0.0263	0.0123	-0.0006	0.0000	0.0000
3	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presión exterior tipo 2...)	0.0000	0.0336	0.0026	0.0004	0.0000	0.0000
3	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presión exterior tipo ...)	0.0000	0.0039	0.0100	-0.0007	0.0000	0.0000
3	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presión exterior tipo...)	0.0000	-0.0191	0.0058	-0.0007	0.0000	0.0000
3	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presión exterior tipo...)	0.0000	-0.0275	0.0040	-0.0006	0.0000	0.0000
3	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presión exterior tipo...)	0.0000	0.0033	0.0063	-0.0004	0.0000	0.0000
3	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	-0.0042	-0.0116	0.0010	0.0000	0.0000
3	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	-0.0057	-0.0071	0.0005	0.0000	0.0000
3	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	-0.0020	-0.0118	0.0010	0.0000	0.0000
4	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presión exterior tipo 1...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presión exterior tipo 2...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presión exterior tipo ...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presión exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presión exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presión exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
5	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	-0.0006	-0.0003	0.0009	0.0000	0.0000
5	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presión exterior tipo 1...)	0.0000	0.0220	0.0002	-0.0010	0.0000	0.0000
5	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presión exterior tipo 2...)	0.0000	0.0328	0.0002	-0.0001	0.0000	0.0000
5	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presión exterior tipo ...)	0.0000	0.0006	0.0004	-0.0005	0.0000	0.0000
5	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presión exterior tipo...)	0.0000	-0.0211	0.0001	-0.0000	0.0000	0.0000
5	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presión exterior tipo...)	0.0000	-0.0289	0.0001	0.0005	0.0000	0.0000
5	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presión exterior tipo...)	0.0000	0.0012	0.0003	-0.0001	0.0000	0.0000
5	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	-0.0002	-0.0002	0.0007	0.0000	0.0000
5	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	-0.0033	-0.0002	0.0003	0.0000	0.0000
5	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	0.0021	-0.0002	0.0006	0.0000	0.0000
6	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	-0.0000	-0.0022	-0.0000	0.0000	0.0000
6	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presión exterior tipo 1...)	0.0000	0.0216	0.0016	0.0002	0.0000	0.0000
6	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presión exterior tipo 2...)	0.0000	0.0308	0.0056	0.0001	0.0000	0.0000
6	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presión exterior tipo ...)	0.0000	0.0000	0.0022	-0.0000	0.0000	0.0000
6	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presión exterior tipo...)	0.0000	-0.0216	0.0016	-0.0002	0.0000	0.0000
6	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presión exterior tipo...)	0.0000	-0.0308	0.0056	-0.0001	0.0000	0.0000

Nudos	Descripción	DESPLAZAMIENTOS (EJES GENERALES)					
		DX (m)	DY (m)	DZ (m)	GX (rad)	GY (rad)	GZ (rad)
6	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0000	0.0036	0.0000	0.0000	0.0000
6	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	-0.0000	-0.0008	-0.0000	0.0000	0.0000
6	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	-0.0027	-0.0020	0.0001	0.0000	0.0000
6	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	0.0027	-0.0020	-0.0001	0.0000	0.0000
7	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
7	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presion exterior tipo 1...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
7	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presion exterior tipo 2...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
7	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presion exterior tipo ...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
7	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
7	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
7	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
7	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
7	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
7	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
8	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	0.0006	-0.0003	-0.0009	0.0000	0.0000
8	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presion exterior tipo 1...)	0.0000	0.0211	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000
8	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presion exterior tipo 2...)	0.0000	0.0289	0.0001	-0.0005	0.0000	0.0000
8	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presion exterior tipo ...)	0.0000	-0.0006	0.0004	0.0005	0.0000	0.0000
8	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0220	0.0002	0.0010	0.0000	0.0000
8	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0328	0.0002	0.0001	0.0000	0.0000
8	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0012	0.0003	0.0001	0.0000	0.0000
8	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	0.0002	-0.0002	-0.0007	0.0000	0.0000
8	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	-0.0021	-0.0002	-0.0006	0.0000	0.0000
8	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	0.0033	-0.0002	-0.0003	0.0000	0.0000
9	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	0.0061	-0.0156	-0.0013	0.0000	0.0000
9	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presion exterior tipo 1...)	0.0000	0.0191	0.0058	0.0007	0.0000	0.0000
9	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presion exterior tipo 2...)	0.0000	0.0275	0.0040	0.0006	0.0000	0.0000
9	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presion exterior tipo ...)	0.0000	-0.0039	0.0100	0.0007	0.0000	0.0000
9	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0263	0.0123	0.0006	0.0000	0.0000
9	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0336	0.0026	-0.0004	0.0000	0.0000
9	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0033	0.0063	0.0004	0.0000	0.0000
9	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	0.0042	-0.0116	-0.0010	0.0000	0.0000
9	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	0.0020	-0.0118	-0.0010	0.0000	0.0000
9	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	0.0057	-0.0071	-0.0005	0.0000	0.0000
10	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
10	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presion exterior tipo 1...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
10	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presion exterior tipo 2...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
10	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presion exterior tipo ...)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
10	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
10	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
10	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
10	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
10	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
10	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
11	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	0.0115	-0.0001	0.0026	0.0000	0.0000
11	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presion exterior tipo 1...)	0.0000	0.0170	0.0000	-0.0018	0.0000	0.0000
11	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presion exterior tipo 2...)	0.0000	0.0261	-0.0000	-0.0018	0.0000	0.0000
11	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presion exterior tipo ...)	0.0000	-0.0073	0.0001	-0.0013	0.0000	0.0000
11	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0307	0.0001	-0.0012	0.0000	0.0000
11	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0345	-0.0000	0.0013	0.0000	0.0000
11	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0055	0.0001	-0.0008	0.0000	0.0000
11	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	0.0083	-0.0001	0.0020	0.0000	0.0000
11	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	0.0062	-0.0001	0.0021	0.0000	0.0000
11	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	0.0083	-0.0000	0.0009	0.0000	0.0000
12	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
12	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presion exterior tipo 1...)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
12	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presion exterior tipo 2...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
12	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presion exterior tipo ...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

Nudos	Descripción	DESPLAZAMIENTOS (EJES GENERALES)					
		DX (m)	DY (m)	DZ (m)	GX (rad)	GY (rad)	GZ (rad)
12	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
12	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
12	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
12	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
12	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
12	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
13	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	-0.0104	-0.0002	-0.0028	0.0000	0.0000
13	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presion exterior tipo 1...)	0.0000	0.0372	0.0001	0.0015	0.0000	0.0000
13	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presion exterior tipo 2...)	0.0000	0.0418	-0.0000	-0.0011	0.0000	0.0000
13	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presion exterior tipo ...)	0.0000	0.0045	0.0001	0.0008	0.0000	0.0000
13	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0238	0.0000	0.0021	0.0000	0.0000
13	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0342	-0.0000	0.0020	0.0000	0.0000
13	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0052	0.0001	0.0010	0.0000	0.0000
13	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	-0.0083	-0.0001	-0.0024	0.0000	0.0000
13	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	-0.0081	-0.0001	-0.0013	0.0000	0.0000
13	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	-0.0061	-0.0001	-0.0025	0.0000	0.0000
14	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	-0.0051	-0.0150	0.0014	0.0000	0.0000
14	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presion exterior tipo 1...)	0.0000	0.0327	0.0126	-0.0008	0.0000	0.0000
14	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presion exterior tipo 2...)	0.0000	0.0408	0.0027	0.0002	0.0000	0.0000
14	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presion exterior tipo ...)	0.0000	0.0024	0.0064	-0.0005	0.0000	0.0000
14	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0260	0.0064	-0.0008	0.0000	0.0000
14	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0357	0.0043	-0.0006	0.0000	0.0000
14	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0029	0.0067	-0.0006	0.0000	0.0000
14	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	-0.0040	-0.0123	0.0012	0.0000	0.0000
14	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	-0.0054	-0.0078	0.0006	0.0000	0.0000
14	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	-0.0017	-0.0123	0.0012	0.0000	0.0000
15	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
15	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presion exterior tipo 1...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
15	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presion exterior tipo 2...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
15	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presion exterior tipo ...)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
15	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
15	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
15	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
15	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
15	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
15	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
16	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	0.0000	-0.0005	0.0009	0.0000	0.0000
16	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presion exterior tipo 1...)	0.0000	0.0284	0.0004	-0.0010	0.0000	0.0000
16	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presion exterior tipo 2...)	0.0000	0.0399	0.0003	-0.0001	0.0000	0.0000
16	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presion exterior tipo ...)	0.0000	0.0004	0.0005	-0.0003	0.0000	0.0000
16	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0282	0.0002	-0.0002	0.0000	0.0000
16	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0372	0.0002	0.0003	0.0000	0.0000
16	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0007	0.0004	-0.0002	0.0000	0.0000
16	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	0.0003	-0.0003	0.0008	0.0000	0.0000
16	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	-0.0028	-0.0004	0.0004	0.0000	0.0000
16	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	0.0025	-0.0004	0.0007	0.0000	0.0000
17	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	0.0000	-0.0005	-0.0000	0.0000	0.0000
17	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presion exterior tipo 1...)	0.0000	0.0283	0.0005	0.0002	0.0000	0.0000
17	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presion exterior tipo 2...)	0.0000	0.0386	0.0011	0.0001	0.0000	0.0000
17	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presion exterior tipo ...)	0.0000	0.0000	0.0017	-0.0000	0.0000	0.0000
17	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0283	0.0005	-0.0002	0.0000	0.0000
17	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0386	0.0011	-0.0001	0.0000	0.0000
17	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0024	-0.0000	0.0000	0.0000
17	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	-0.0000	0.0003	-0.0000	0.0000	0.0000
17	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	-0.0026	-0.0008	0.0001	0.0000	0.0000
17	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	0.0026	-0.0008	-0.0001	0.0000	0.0000
18	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
18	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presion exterior tipo 1...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

Nudos	Descripción	DESPLAZAMIENTOS (EJES GENERALES)					
		DX (m)	DY (m)	DZ (m)	GX (rad)	GY (rad)	GZ (rad)
18	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presión exterior tipo 2...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
18	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presión exterior tipo ...)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
18	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presión exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
18	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presión exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
18	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presión exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
18	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
18	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
18	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
19	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	-0.0000	-0.0005	-0.0009	0.0000	0.0000
19	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presión exterior tipo 1...)	0.0000	0.0282	0.0002	0.0002	0.0000	0.0000
19	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presión exterior tipo 2...)	0.0000	0.0372	0.0002	-0.0003	0.0000	0.0000
19	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presión exterior tipo ...)	0.0000	-0.0004	0.0005	0.0003	0.0000	0.0000
19	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presión exterior tipo...)	0.0000	-0.0284	0.0004	0.0010	0.0000	0.0000
19	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presión exterior tipo...)	0.0000	-0.0399	0.0003	0.0001	0.0000	0.0000
19	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presión exterior tipo...)	0.0000	-0.0007	0.0004	0.0002	0.0000	0.0000
19	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	-0.0003	-0.0003	-0.0008	0.0000	0.0000
19	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	-0.0025	-0.0004	-0.0007	0.0000	0.0000
19	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	0.0028	-0.0004	-0.0004	0.0000	0.0000
20	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	0.0051	-0.0150	-0.0014	0.0000	0.0000
20	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presión exterior tipo 1...)	0.0000	0.0260	0.0064	0.0008	0.0000	0.0000
20	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presión exterior tipo 2...)	0.0000	0.0357	0.0043	0.0006	0.0000	0.0000
20	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presión exterior tipo ...)	0.0000	-0.0024	0.0064	0.0005	0.0000	0.0000
20	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presión exterior tipo...)	0.0000	-0.0327	0.0126	0.0008	0.0000	0.0000
20	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presión exterior tipo...)	0.0000	-0.0408	0.0027	-0.0002	0.0000	0.0000
20	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presión exterior tipo...)	0.0000	-0.0029	0.0067	0.0006	0.0000	0.0000
20	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	0.0040	-0.0123	-0.0012	0.0000	0.0000
20	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	0.0017	-0.0123	-0.0012	0.0000	0.0000
20	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	0.0054	-0.0078	-0.0006	0.0000	0.0000
21	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
21	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presión exterior tipo 1...)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
21	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presión exterior tipo 2...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
21	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presión exterior tipo ...)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
21	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presión exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
21	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presión exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
21	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presión exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
21	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
21	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
21	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
22	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	0.0104	-0.0002	0.0028	0.0000	0.0000
22	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presión exterior tipo 1...)	0.0000	0.0238	0.0000	-0.0021	0.0000	0.0000
22	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presión exterior tipo 2...)	0.0000	0.0342	-0.0000	-0.0020	0.0000	0.0000
22	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presión exterior tipo ...)	0.0000	-0.0045	0.0001	-0.0008	0.0000	0.0000
22	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presión exterior tipo...)	0.0000	-0.0372	0.0001	-0.0015	0.0000	0.0000
22	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presión exterior tipo...)	0.0000	-0.0418	-0.0000	0.0011	0.0000	0.0000
22	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presión exterior tipo...)	0.0000	-0.0052	0.0001	-0.0010	0.0000	0.0000
22	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	0.0083	-0.0001	0.0024	0.0000	0.0000
22	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	0.0061	-0.0001	0.0025	0.0000	0.0000
22	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	0.0081	-0.0001	0.0013	0.0000	0.0000
23	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
23	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presión exterior tipo 1...)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
23	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presión exterior tipo 2...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
23	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presión exterior tipo ...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
23	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presión exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
23	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presión exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
23	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presión exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
23	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
23	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
23	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

Nudos	Descripción	DESPLAZAMIENTOS (EJES GENERALES)					
		DX (m)	DY (m)	DZ (m)	GX (rad)	GY (rad)	GZ (rad)
24	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	-0.0104	-0.0002	-0.0028	0.0000	0.0000
24	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presión exterior tipo 1...)	0.0000	0.0374	0.0001	0.0015	0.0000	0.0000
24	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presión exterior tipo 2...)	0.0000	0.0418	-0.0000	-0.0011	0.0000	0.0000
24	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presión exterior tipo ...)	0.0000	0.0043	0.0001	0.0008	0.0000	0.0000
24	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presión exterior tipo...)	0.0000	-0.0240	0.0000	0.0022	0.0000	0.0000
24	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presión exterior tipo...)	0.0000	-0.0342	-0.0000	0.0020	0.0000	0.0000
24	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presión exterior tipo...)	0.0000	0.0052	0.0001	0.0010	0.0000	0.0000
24	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	-0.0083	-0.0001	-0.0024	0.0000	0.0000
24	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	-0.0081	-0.0001	-0.0013	0.0000	0.0000
24	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	-0.0061	-0.0001	-0.0025	0.0000	0.0000
25	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	-0.0051	-0.0150	0.0014	0.0000	0.0000
25	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presión exterior tipo 1...)	0.0000	0.0330	0.0126	-0.0008	0.0000	0.0000
25	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presión exterior tipo 2...)	0.0000	0.0408	0.0027	0.0002	0.0000	0.0000
25	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presión exterior tipo ...)	0.0000	0.0024	0.0059	-0.0005	0.0000	0.0000
25	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presión exterior tipo...)	0.0000	-0.0263	0.0064	-0.0008	0.0000	0.0000
25	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presión exterior tipo...)	0.0000	-0.0357	0.0043	-0.0006	0.0000	0.0000
25	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presión exterior tipo...)	0.0000	0.0029	0.0067	-0.0006	0.0000	0.0000
25	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	-0.0040	-0.0123	0.0012	0.0000	0.0000
25	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	-0.0054	-0.0078	0.0006	0.0000	0.0000
25	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	-0.0017	-0.0123	0.0012	0.0000	0.0000
26	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
26	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presión exterior tipo 1...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
26	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presión exterior tipo 2...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
26	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presión exterior tipo ...)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
26	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presión exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
26	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presión exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
26	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presión exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
26	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
26	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
26	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
27	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	0.0000	-0.0005	0.0009	0.0000	0.0000
27	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presión exterior tipo 1...)	0.0000	0.0286	0.0004	-0.0010	0.0000	0.0000
27	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presión exterior tipo 2...)	0.0000	0.0399	0.0003	-0.0001	0.0000	0.0000
27	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presión exterior tipo ...)	0.0000	0.0005	0.0004	-0.0002	0.0000	0.0000
27	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presión exterior tipo...)	0.0000	-0.0285	0.0002	-0.0002	0.0000	0.0000
27	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presión exterior tipo...)	0.0000	-0.0372	0.0002	0.0003	0.0000	0.0000
27	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presión exterior tipo...)	0.0000	0.0007	0.0004	-0.0002	0.0000	0.0000
27	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	0.0003	-0.0003	0.0008	0.0000	0.0000
27	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	-0.0028	-0.0004	0.0004	0.0000	0.0000
27	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	0.0025	-0.0004	0.0007	0.0000	0.0000
28	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	0.0000	-0.0005	-0.0000	0.0000	0.0000
28	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presión exterior tipo 1...)	0.0000	0.0286	0.0005	0.0002	0.0000	0.0000
28	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presión exterior tipo 2...)	0.0000	0.0386	0.0041	0.0001	0.0000	0.0000
28	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presión exterior tipo ...)	0.0000	0.0000	0.0020	-0.0000	0.0000	0.0000
28	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presión exterior tipo...)	0.0000	-0.0286	0.0005	-0.0002	0.0000	0.0000
28	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presión exterior tipo...)	0.0000	-0.0386	0.0041	-0.0001	0.0000	0.0000
28	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presión exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0024	-0.0000	0.0000	0.0000
28	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	-0.0000	0.0003	-0.0000	0.0000	0.0000
28	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	-0.0026	-0.0008	0.0001	0.0000	0.0000
28	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	0.0026	-0.0008	-0.0001	0.0000	0.0000
29	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
29	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presión exterior tipo 1...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
29	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presión exterior tipo 2...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
29	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presión exterior tipo ...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
29	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presión exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
29	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presión exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
29	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presión exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
29	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000

Nudos	Descripción	DESPLAZAMIENTOS (EJES GENERALES)					
		DX (m)	DY (m)	DZ (m)	GX (rad)	GY (rad)	GZ (rad)
29	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
29	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
30	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	-0.0000	-0.0005	-0.0009	0.0000	0.0000
30	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presion exterior tipo 1...)	0.0000	0.0285	0.0002	0.0002	0.0000	0.0000
30	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presion exterior tipo 2...)	0.0000	0.0372	0.0002	-0.0003	0.0000	0.0000
30	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presion exterior tipo ...)	0.0000	-0.0005	0.0004	0.0002	0.0000	0.0000
30	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0286	0.0004	0.0010	0.0000	0.0000
30	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0399	0.0003	0.0001	0.0000	0.0000
30	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0007	0.0004	0.0002	0.0000	0.0000
30	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	-0.0003	-0.0003	-0.0008	0.0000	0.0000
30	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	-0.0025	-0.0004	-0.0007	0.0000	0.0000
30	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	0.0028	-0.0004	-0.0004	0.0000	0.0000
31	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	0.0051	-0.0150	-0.0014	0.0000	0.0000
31	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presion exterior tipo 1...)	0.0000	0.0263	0.0064	0.0008	0.0000	0.0000
31	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presion exterior tipo 2...)	0.0000	0.0357	0.0043	0.0006	0.0000	0.0000
31	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presion exterior tipo ...)	0.0000	-0.0024	0.0059	0.0005	0.0000	0.0000
31	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0330	0.0126	0.0008	0.0000	0.0000
31	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0408	0.0027	-0.0002	0.0000	0.0000
31	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0029	0.0067	0.0006	0.0000	0.0000
31	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	0.0040	-0.0123	-0.0012	0.0000	0.0000
31	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	0.0017	-0.0123	-0.0012	0.0000	0.0000
31	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	0.0054	-0.0078	-0.0006	0.0000	0.0000
32	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
32	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presion exterior tipo 1...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
32	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presion exterior tipo 2...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
32	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presion exterior tipo ...)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
32	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
32	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
32	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
32	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
32	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
32	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
33	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	0.0104	-0.0002	0.0028	0.0000	0.0000
33	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presion exterior tipo 1...)	0.0000	0.0240	0.0000	-0.0022	0.0000	0.0000
33	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presion exterior tipo 2...)	0.0000	0.0342	-0.0000	-0.0020	0.0000	0.0000
33	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presion exterior tipo ...)	0.0000	-0.0043	0.0001	-0.0008	0.0000	0.0000
33	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0374	0.0001	-0.0015	0.0000	0.0000
33	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0418	-0.0000	0.0011	0.0000	0.0000
33	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0052	0.0001	-0.0010	0.0000	0.0000
33	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	0.0083	-0.0001	0.0024	0.0000	0.0000
33	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	0.0061	-0.0001	0.0025	0.0000	0.0000
33	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	0.0081	-0.0001	0.0013	0.0000	0.0000
34	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
34	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presion exterior tipo 1...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
34	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presion exterior tipo 2...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
34	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presion exterior tipo ...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
34	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
34	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
34	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
34	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
34	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
34	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
35	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	-0.0104	-0.0002	-0.0028	0.0000	0.0000
35	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presion exterior tipo 1...)	0.0000	0.0374	0.0001	0.0015	0.0000	0.0000
35	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presion exterior tipo 2...)	0.0000	0.0418	-0.0000	-0.0011	0.0000	0.0000
35	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presion exterior tipo ...)	0.0000	0.0036	0.0001	0.0004	0.0000	0.0000
35	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0240	0.0000	0.0022	0.0000	0.0000
35	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0342	-0.0000	0.0020	0.0000	0.0000

		U _A (m)	U _T (m)	U _Z (m)	U _A (tau)
35	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0052	0.0001	0.0010
35	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	-0.0083	-0.0001	-0.0024
35	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	-0.0081	-0.0001	-0.0013
35	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	-0.0061	-0.0001	-0.0025
36	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	-0.0051	-0.0150	0.0014
36	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presion exterior tipo 1...)	0.0000	0.0330	0.0126	-0.0008
36	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presion exterior tipo 2...)	0.0000	0.0408	0.0027	0.0002
36	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presion exterior tipo ...)	0.0000	0.0021	0.0045	-0.0003
36	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0263	0.0064	-0.0008
36	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0357	0.0043	-0.0006
36	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0029	0.0067	-0.0006
36	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	-0.0040	-0.0123	0.0012
36	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	-0.0054	-0.0078	0.0006
36	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	-0.0017	-0.0123	0.0012
37	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
37	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presion exterior tipo 1...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
37	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presion exterior tipo 2...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
37	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presion exterior tipo ...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
37	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000
37	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000
37	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000
37	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
37	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000
37	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
38	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	0.0000	-0.0005	0.0009
38	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presion exterior tipo 1...)	0.0000	0.0286	0.0004	-0.0010
38	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presion exterior tipo 2...)	0.0000	0.0399	0.0003	-0.0001
38	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presion exterior tipo ...)	0.0000	0.0008	0.0004	-0.0001
38	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0285	0.0002	-0.0002
38	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0372	0.0002	0.0003
38	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0007	0.0004	-0.0002
38	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	0.0003	-0.0003	0.0008
38	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	-0.0028	-0.0004	0.0004
38	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	0.0025	-0.0004	0.0007
39	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	0.0000	-0.0005	-0.0000
39	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presion exterior tipo 1...)	0.0000	0.0286	0.0005	0.0002
39	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presion exterior tipo 2...)	0.0000	0.0386	0.0041	0.0001
39	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presion exterior tipo ...)	0.0000	0.0000	0.0027	-0.0000
39	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0286	0.0005	-0.0002
39	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0386	0.0041	-0.0001
39	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0024	-0.0000
39	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	-0.0000	0.0003	-0.0000
39	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	-0.0026	-0.0008	0.0001
39	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	0.0026	-0.0008	-0.0001
40	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000
40	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presion exterior tipo 1...)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000
40	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presion exterior tipo 2...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
40	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presion exterior tipo ...)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000
40	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
40	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000
40	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
40	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000
40	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000
40	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
41	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	-0.0000	-0.0005	-0.0009
41	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presion exterior tipo 1...)	0.0000	0.0285	0.0002	0.0002
41	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presion exterior tipo 2...)	0.0000	0.0372	0.0002	-0.0003
41	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presion exterior tipo ...)	0.0000	-0.0008	0.0004	0.0001

Nudos	Descripción	DESPLAZAMIENTOS (EJES GENERALES)					
		DX (m)	DY (m)	DZ (m)	GX (rad)	GY (rad)	GZ (rad)
41	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0286	0.0004	0.0010	0.0000	0.0000
41	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0399	0.0003	0.0001	0.0000	0.0000
41	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0007	0.0004	0.0002	0.0000	0.0000
41	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	-0.0003	-0.0003	-0.0008	0.0000	0.0000
41	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	-0.0025	-0.0004	-0.0007	0.0000	0.0000
41	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	0.0028	-0.0004	-0.0004	0.0000	0.0000
42	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	0.0051	-0.0150	-0.0014	0.0000	0.0000
42	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presion exterior tipo 1...)	0.0000	0.0263	0.0064	0.0008	0.0000	0.0000
42	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presion exterior tipo 2...)	0.0000	0.0357	0.0043	0.0006	0.0000	0.0000
42	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presion exterior tipo ...)	0.0000	-0.0021	0.0045	0.0003	0.0000	0.0000
42	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0330	0.0126	0.0008	0.0000	0.0000
42	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0408	0.0027	-0.0002	0.0000	0.0000
42	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0029	0.0067	0.0006	0.0000	0.0000
42	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	0.0040	-0.0123	-0.0012	0.0000	0.0000
42	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	0.0017	-0.0123	-0.0012	0.0000	0.0000
42	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	0.0054	-0.0078	-0.0006	0.0000	0.0000
43	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
43	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presion exterior tipo 1...)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
43	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presion exterior tipo 2...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
43	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presion exterior tipo ...)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
43	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
43	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
43	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
43	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
43	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
43	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
44	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	0.0104	-0.0002	0.0028	0.0000	0.0000
44	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presion exterior tipo 1...)	0.0000	0.0240	0.0000	-0.0022	0.0000	0.0000
44	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presion exterior tipo 2...)	0.0000	0.0342	-0.0000	-0.0020	0.0000	0.0000
44	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presion exterior tipo ...)	0.0000	-0.0036	0.0001	-0.0004	0.0000	0.0000
44	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0374	0.0001	-0.0015	0.0000	0.0000
44	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0418	-0.0000	0.0011	0.0000	0.0000
44	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0052	0.0001	-0.0010	0.0000	0.0000
44	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	0.0083	-0.0001	0.0024	0.0000	0.0000
44	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	0.0061	-0.0001	0.0025	0.0000	0.0000
44	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	0.0081	-0.0001	0.0013	0.0000	0.0000
45	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
45	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presion exterior tipo 1...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
45	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presion exterior tipo 2...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
45	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presion exterior tipo ...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
45	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
45	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
45	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
45	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
45	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
45	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
46	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	-0.0104	-0.0002	-0.0028	0.0000	0.0000
46	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presion exterior tipo 1...)	0.0000	0.0374	0.0001	0.0015	0.0000	0.0000
46	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presion exterior tipo 2...)	0.0000	0.0418	-0.0000	-0.0011	0.0000	0.0000
46	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presion exterior tipo ...)	0.0000	0.0039	0.0001	0.0005	0.0000	0.0000
46	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0240	0.0000	0.0022	0.0000	0.0000
46	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0342	-0.0000	0.0020	0.0000	0.0000
46	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0052	0.0001	0.0010	0.0000	0.0000
46	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	-0.0083	-0.0001	-0.0024	0.0000	0.0000
46	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	-0.0081	-0.0001	-0.0013	0.0000	0.0000
46	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	-0.0061	-0.0001	-0.0025	0.0000	0.0000
47	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	-0.0051	-0.0150	0.0014	0.0000	0.0000
47	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presion exterior tipo 1...)	0.0000	0.0330	0.0126	-0.0008	0.0000	0.0000

Nudos	Descripción	DESPLAZAMIENTOS (EJES GENERALES)					
		DX (m)	DY (m)	DZ (m)	GX (rad)	GY (rad)	GZ (rad)
47	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presion exterior tipo 2...)	0.0000	0.0408	0.0027	0.0002	0.0000	0.0000
47	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presion exterior tipo ...)	0.0000	0.0023	0.0048	-0.0004	0.0000	0.0000
47	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0263	0.0064	-0.0008	0.0000	0.0000
47	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0357	0.0043	-0.0006	0.0000	0.0000
47	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0029	0.0067	-0.0006	0.0000	0.0000
47	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	-0.0040	-0.0123	0.0012	0.0000	0.0000
47	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	-0.0054	-0.0078	0.0006	0.0000	0.0000
47	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	-0.0017	-0.0123	0.0012	0.0000	0.0000
48	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
48	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presion exterior tipo 1...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
48	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presion exterior tipo 2...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
48	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presion exterior tipo ...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
48	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
48	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
48	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
48	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
48	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
48	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
49	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	0.0000	-0.0005	0.0009	0.0000	0.0000
49	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presion exterior tipo 1...)	0.0000	0.0286	0.0004	-0.0010	0.0000	0.0000
49	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presion exterior tipo 2...)	0.0000	0.0399	0.0003	-0.0001	0.0000	0.0000
49	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presion exterior tipo ...)	0.0000	0.0008	0.0004	-0.0001	0.0000	0.0000
49	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0285	0.0002	-0.0002	0.0000	0.0000
49	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0372	0.0002	0.0003	0.0000	0.0000
49	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0007	0.0004	-0.0002	0.0000	0.0000
49	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	0.0003	-0.0003	0.0008	0.0000	0.0000
49	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	-0.0028	-0.0004	0.0004	0.0000	0.0000
49	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	0.0025	-0.0004	0.0007	0.0000	0.0000
50	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	0.0000	-0.0005	-0.0000	0.0000	0.0000
50	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presion exterior tipo 1...)	0.0000	0.0286	0.0005	0.0002	0.0000	0.0000
50	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presion exterior tipo 2...)	0.0000	0.0386	0.0041	0.0001	0.0000	0.0000
50	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presion exterior tipo ...)	0.0000	0.0000	0.0027	-0.0000	0.0000	0.0000
50	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0286	0.0005	-0.0002	0.0000	0.0000
50	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0386	0.0041	-0.0001	0.0000	0.0000
50	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0024	-0.0000	0.0000	0.0000
50	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	-0.0000	0.0003	-0.0000	0.0000	0.0000
50	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	-0.0026	-0.0008	0.0001	0.0000	0.0000
50	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	0.0026	-0.0008	-0.0001	0.0000	0.0000
51	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
51	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presion exterior tipo 1...)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
51	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presion exterior tipo 2...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
51	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presion exterior tipo ...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
51	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
51	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
51	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
51	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
51	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
51	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
52	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	-0.0000	-0.0005	-0.0009	0.0000	0.0000
52	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presion exterior tipo 1...)	0.0000	0.0285	0.0002	0.0002	0.0000	0.0000
52	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presion exterior tipo 2...)	0.0000	0.0372	0.0002	-0.0003	0.0000	0.0000
52	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presion exterior tipo ...)	0.0000	-0.0008	0.0004	0.0001	0.0000	0.0000
52	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0286	0.0004	0.0010	0.0000	0.0000
52	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0399	0.0003	0.0001	0.0000	0.0000
52	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0007	0.0004	0.0002	0.0000	0.0000
52	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	-0.0003	-0.0003	-0.0008	0.0000	0.0000
52	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	-0.0025	-0.0004	-0.0007	0.0000	0.0000
52	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	0.0028	-0.0004	-0.0004	0.0000	0.0000

Nudos	Descripción	DESPLAZAMIENTOS (EJES GENERALES)					
		DX (m)	DY (m)	DZ (m)	GX (rad)	GY (rad)	GZ (rad)
53	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	0.0051	-0.0150	-0.0014	0.0000	0.0000
53	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presion exterior tipo 1...)	0.0000	0.0263	0.0064	0.0008	0.0000	0.0000
53	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presion exterior tipo 2...)	0.0000	0.0357	0.0043	0.0006	0.0000	0.0000
53	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presion exterior tipo ...)	0.0000	-0.0023	0.0048	0.0004	0.0000	0.0000
53	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0330	0.0126	0.0008	0.0000	0.0000
53	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0408	0.0027	-0.0002	0.0000	0.0000
53	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0029	0.0067	0.0006	0.0000	0.0000
53	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	0.0040	-0.0123	-0.0012	0.0000	0.0000
53	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	0.0017	-0.0123	-0.0012	0.0000	0.0000
53	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	0.0054	-0.0078	-0.0006	0.0000	0.0000
54	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
54	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presion exterior tipo 1...)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
54	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presion exterior tipo 2...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
54	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presion exterior tipo ...)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
54	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
54	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
54	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
54	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
54	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
54	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
55	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	0.0104	-0.0002	0.0028	0.0000	0.0000
55	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presion exterior tipo 1...)	0.0000	0.0240	0.0000	-0.0022	0.0000	0.0000
55	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presion exterior tipo 2...)	0.0000	0.0342	-0.0000	-0.0020	0.0000	0.0000
55	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presion exterior tipo ...)	0.0000	-0.0039	0.0001	-0.0005	0.0000	0.0000
55	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0374	0.0001	-0.0015	0.0000	0.0000
55	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0418	-0.0000	0.0011	0.0000	0.0000
55	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0052	0.0001	-0.0010	0.0000	0.0000
55	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	0.0083	-0.0001	0.0024	0.0000	0.0000
55	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	0.0061	-0.0001	0.0025	0.0000	0.0000
55	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	0.0081	-0.0001	0.0013	0.0000	0.0000
56	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
56	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presion exterior tipo 1...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
56	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presion exterior tipo 2...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
56	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presion exterior tipo ...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
56	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
56	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
56	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
56	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
56	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
56	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
57	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	-0.0104	-0.0002	-0.0028	0.0000	0.0000
57	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presion exterior tipo 1...)	0.0000	0.0374	0.0001	0.0015	0.0000	0.0000
57	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presion exterior tipo 2...)	0.0000	0.0418	-0.0000	-0.0011	0.0000	0.0000
57	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presion exterior tipo ...)	0.0000	0.0050	0.0001	0.0010	0.0000	0.0000
57	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0240	0.0000	0.0022	0.0000	0.0000
57	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0342	-0.0000	0.0020	0.0000	0.0000
57	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0052	0.0001	0.0010	0.0000	0.0000
57	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	-0.0083	-0.0001	-0.0024	0.0000	0.0000
57	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	-0.0081	-0.0001	-0.0013	0.0000	0.0000
57	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	-0.0061	-0.0001	-0.0025	0.0000	0.0000
58	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	-0.0051	-0.0150	0.0014	0.0000	0.0000
58	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presion exterior tipo 1...)	0.0000	0.0330	0.0126	-0.0008	0.0000	0.0000
58	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presion exterior tipo 2...)	0.0000	0.0408	0.0027	0.0002	0.0000	0.0000
58	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presion exterior tipo ...)	0.0000	0.0028	0.0065	-0.0005	0.0000	0.0000
58	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0263	0.0064	-0.0008	0.0000	0.0000
58	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0357	0.0043	-0.0006	0.0000	0.0000
58	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0029	0.0067	-0.0006	0.0000	0.0000
58	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	-0.0040	-0.0123	0.0012	0.0000	0.0000

Nudos	Descripción	DESPLAZAMIENTOS (EJES GENERALES)					
		DX (m)	DY (m)	DZ (m)	GX (rad)	GY (rad)	GZ (rad)
58	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	-0.0054	-0.0078	0.0006	0.0000	0.0000
58	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	-0.0017	-0.0123	0.0012	0.0000	0.0000
59	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
59	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presion exterior tipo 1...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
59	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presion exterior tipo 2...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
59	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presion exterior tipo ...)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
59	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
59	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
59	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
59	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
59	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
59	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
60	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	0.0000	-0.0005	0.0009	0.0000	0.0000
60	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presion exterior tipo 1...)	0.0000	0.0286	0.0004	-0.0010	0.0000	0.0000
60	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presion exterior tipo 2...)	0.0000	0.0399	0.0003	-0.0001	0.0000	0.0000
60	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presion exterior tipo ...)	0.0000	0.0007	0.0004	-0.0002	0.0000	0.0000
60	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0285	0.0002	-0.0002	0.0000	0.0000
60	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0372	0.0002	0.0003	0.0000	0.0000
60	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0007	0.0004	-0.0002	0.0000	0.0000
60	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	0.0003	-0.0003	0.0008	0.0000	0.0000
60	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	-0.0028	-0.0004	0.0004	0.0000	0.0000
60	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	0.0025	-0.0004	0.0007	0.0000	0.0000
61	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	0.0000	-0.0005	-0.0000	0.0000	0.0000
61	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presion exterior tipo 1...)	0.0000	0.0286	0.0005	0.0002	0.0000	0.0000
61	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presion exterior tipo 2...)	0.0000	0.0386	0.0041	0.0001	0.0000	0.0000
61	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presion exterior tipo ...)	0.0000	0.0000	0.0025	-0.0000	0.0000	0.0000
61	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0286	0.0005	-0.0002	0.0000	0.0000
61	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0386	0.0041	-0.0001	0.0000	0.0000
61	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0024	-0.0000	0.0000	0.0000
61	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	-0.0000	0.0003	-0.0000	0.0000	0.0000
61	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	-0.0026	-0.0008	0.0001	0.0000	0.0000
61	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	0.0026	-0.0008	-0.0001	0.0000	0.0000
62	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
62	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presion exterior tipo 1...)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
62	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presion exterior tipo 2...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
62	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presion exterior tipo ...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
62	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
62	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
62	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
62	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
62	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
62	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
63	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	-0.0000	-0.0005	-0.0009	0.0000	0.0000
63	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presion exterior tipo 1...)	0.0000	0.0285	0.0002	0.0002	0.0000	0.0000
63	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presion exterior tipo 2...)	0.0000	0.0372	0.0002	-0.0003	0.0000	0.0000
63	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presion exterior tipo ...)	0.0000	-0.0007	0.0004	0.0002	0.0000	0.0000
63	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0286	0.0004	0.0010	0.0000	0.0000
63	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0399	0.0003	0.0001	0.0000	0.0000
63	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0007	0.0004	0.0002	0.0000	0.0000
63	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	-0.0003	-0.0003	-0.0008	0.0000	0.0000
63	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	-0.0025	-0.0004	-0.0007	0.0000	0.0000
63	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	0.0028	-0.0004	-0.0004	0.0000	0.0000
64	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	0.0051	-0.0150	-0.0014	0.0000	0.0000
64	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presion exterior tipo 1...)	0.0000	0.0263	0.0064	0.0008	0.0000	0.0000
64	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presion exterior tipo 2...)	0.0000	0.0357	0.0043	0.0006	0.0000	0.0000
64	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presion exterior tipo ...)	0.0000	-0.0028	0.0065	0.0005	0.0000	0.0000
64	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0330	0.0126	0.0008	0.0000	0.0000
64	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0408	0.0027	-0.0002	0.0000	0.0000

Nudos	Descripción	DESPLAZAMIENTOS (EJES GENERALES)					
		DX (m)	DY (m)	DZ (m)	GX (rad)	GY (rad)	GZ (rad)
64	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0029	0.0067	0.0006	0.0000	0.0000
64	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	0.0040	-0.0123	-0.0012	0.0000	0.0000
64	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	0.0017	-0.0123	-0.0012	0.0000	0.0000
64	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	0.0054	-0.0078	-0.0006	0.0000	0.0000
65	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
65	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presion exterior tipo 1...)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
65	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presion exterior tipo 2...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
65	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presion exterior tipo ...)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
65	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
65	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
65	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
65	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
65	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
65	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
66	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	0.0104	-0.0002	0.0028	0.0000	0.0000
66	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presion exterior tipo 1...)	0.0000	0.0240	0.0000	-0.0022	0.0000	0.0000
66	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presion exterior tipo 2...)	0.0000	0.0342	-0.0000	-0.0020	0.0000	0.0000
66	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presion exterior tipo ...)	0.0000	-0.0050	0.0001	-0.0010	0.0000	0.0000
66	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0374	0.0001	-0.0015	0.0000	0.0000
66	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0418	-0.0000	0.0011	0.0000	0.0000
66	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0052	0.0001	-0.0010	0.0000	0.0000
66	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	0.0083	-0.0001	0.0024	0.0000	0.0000
66	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	0.0061	-0.0001	0.0025	0.0000	0.0000
66	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	0.0081	-0.0001	0.0013	0.0000	0.0000
67	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
67	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presion exterior tipo 1...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
67	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presion exterior tipo 2...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
67	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presion exterior tipo ...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
67	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
67	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
67	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
67	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
67	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
67	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
68	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	-0.0104	-0.0002	-0.0028	0.0000	0.0000
68	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presion exterior tipo 1...)	0.0000	0.0374	0.0001	0.0015	0.0000	0.0000
68	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presion exterior tipo 2...)	0.0000	0.0418	-0.0000	-0.0011	0.0000	0.0000
68	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presion exterior tipo ...)	0.0000	0.0052	0.0001	0.0010	0.0000	0.0000
68	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0240	0.0000	0.0022	0.0000	0.0000
68	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0342	-0.0000	0.0020	0.0000	0.0000
68	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0052	0.0001	0.0010	0.0000	0.0000
68	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	-0.0083	-0.0001	-0.0024	0.0000	0.0000
68	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	-0.0081	-0.0001	-0.0013	0.0000	0.0000
68	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	-0.0061	-0.0001	-0.0025	0.0000	0.0000
69	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	-0.0051	-0.0150	0.0014	0.0000	0.0000
69	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presion exterior tipo 1...)	0.0000	0.0330	0.0126	-0.0008	0.0000	0.0000
69	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presion exterior tipo 2...)	0.0000	0.0408	0.0027	0.0002	0.0000	0.0000
69	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presion exterior tipo ...)	0.0000	0.0029	0.0067	-0.0006	0.0000	0.0000
69	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0263	0.0064	-0.0008	0.0000	0.0000
69	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0357	0.0043	-0.0006	0.0000	0.0000
69	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0029	0.0067	-0.0006	0.0000	0.0000
69	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	-0.0040	-0.0123	0.0012	0.0000	0.0000
69	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	-0.0054	-0.0078	0.0006	0.0000	0.0000
69	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	-0.0017	-0.0123	0.0012	0.0000	0.0000
70	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
70	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presion exterior tipo 1...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
70	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presion exterior tipo 2...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
70	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presion exterior tipo ...)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000

Nudos	Descripción	DESPLAZAMIENTOS (EJES GENERALES)					
		DX (m)	DY (m)	DZ (m)	GX (rad)	GY (rad)	GZ (rad)
70	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
70	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
70	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
70	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
70	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
70	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
71	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	0.0000	-0.0005	0.0009	0.0000	0.0000
71	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presion exterior tipo 1...)	0.0000	0.0286	0.0004	-0.0010	0.0000	0.0000
71	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presion exterior tipo 2...)	0.0000	0.0399	0.0003	-0.0001	0.0000	0.0000
71	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presion exterior tipo ...)	0.0000	0.0007	0.0004	-0.0002	0.0000	0.0000
71	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0285	0.0002	-0.0002	0.0000	0.0000
71	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0372	0.0002	0.0003	0.0000	0.0000
71	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0007	0.0004	-0.0002	0.0000	0.0000
71	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	0.0003	-0.0003	0.0008	0.0000	0.0000
71	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	-0.0028	-0.0004	0.0004	0.0000	0.0000
71	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	0.0025	-0.0004	0.0007	0.0000	0.0000
72	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	0.0000	-0.0005	-0.0000	0.0000	0.0000
72	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presion exterior tipo 1...)	0.0000	0.0286	0.0005	0.0002	0.0000	0.0000
72	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presion exterior tipo 2...)	0.0000	0.0386	0.0041	0.0001	0.0000	0.0000
72	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presion exterior tipo ...)	0.0000	0.0000	0.0024	-0.0000	0.0000	0.0000
72	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0286	0.0005	-0.0002	0.0000	0.0000
72	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0386	0.0041	-0.0001	0.0000	0.0000
72	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0024	-0.0000	0.0000	0.0000
72	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	-0.0000	0.0003	-0.0000	0.0000	0.0000
72	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	-0.0026	-0.0008	0.0001	0.0000	0.0000
72	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	0.0026	-0.0008	-0.0001	0.0000	0.0000
73	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
73	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presion exterior tipo 1...)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
73	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presion exterior tipo 2...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
73	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presion exterior tipo ...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
73	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
73	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
73	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
73	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
73	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
73	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
74	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	-0.0000	-0.0005	-0.0009	0.0000	0.0000
74	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presion exterior tipo 1...)	0.0000	0.0285	0.0002	0.0002	0.0000	0.0000
74	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presion exterior tipo 2...)	0.0000	0.0372	0.0002	-0.0003	0.0000	0.0000
74	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presion exterior tipo ...)	0.0000	-0.0007	0.0004	0.0002	0.0000	0.0000
74	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0286	0.0004	0.0010	0.0000	0.0000
74	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0399	0.0003	0.0001	0.0000	0.0000
74	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0007	0.0004	0.0002	0.0000	0.0000
74	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	-0.0003	-0.0003	-0.0008	0.0000	0.0000
74	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	-0.0025	-0.0004	-0.0007	0.0000	0.0000
74	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	0.0028	-0.0004	-0.0004	0.0000	0.0000
75	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	0.0051	-0.0150	-0.0014	0.0000	0.0000
75	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presion exterior tipo 1...)	0.0000	0.0263	0.0064	0.0008	0.0000	0.0000
75	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presion exterior tipo 2...)	0.0000	0.0357	0.0043	0.0006	0.0000	0.0000
75	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presion exterior tipo ...)	0.0000	-0.0029	0.0067	0.0006	0.0000	0.0000
75	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0330	0.0126	0.0008	0.0000	0.0000
75	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0408	0.0027	-0.0002	0.0000	0.0000
75	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0029	0.0067	0.0006	0.0000	0.0000
75	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	0.0040	-0.0123	-0.0012	0.0000	0.0000
75	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	0.0017	-0.0123	-0.0012	0.0000	0.0000
75	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	0.0054	-0.0078	-0.0006	0.0000	0.0000
76	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
76	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presion exterior tipo 1...)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000

Nudos	Descripción	DESPLAZAMIENTOS (EJES GENERALES)					
		DX (m)	DY (m)	DZ (m)	GX (rad)	GY (rad)	GZ (rad)
76	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presion exterior tipo 2...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
76	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presion exterior tipo ...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
76	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
76	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
76	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
76	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
76	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
76	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
77	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	0.0104	-0.0002	0.0028	0.0000	0.0000
77	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presion exterior tipo 1...)	0.0000	0.0240	0.0000	-0.0022	0.0000	0.0000
77	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presion exterior tipo 2...)	0.0000	0.0342	-0.0000	-0.0020	0.0000	0.0000
77	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presion exterior tipo ...)	0.0000	-0.0052	0.0001	-0.0010	0.0000	0.0000
77	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0374	0.0001	-0.0015	0.0000	0.0000
77	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0418	-0.0000	0.0011	0.0000	0.0000
77	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0052	0.0001	-0.0010	0.0000	0.0000
77	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	0.0083	-0.0001	0.0024	0.0000	0.0000
77	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	0.0061	-0.0001	0.0025	0.0000	0.0000
77	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	0.0081	-0.0001	0.0013	0.0000	0.0000
78	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
78	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presion exterior tipo 1...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
78	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presion exterior tipo 2...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
78	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presion exterior tipo ...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
78	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
78	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
78	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
78	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
78	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
78	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
79	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	-0.0104	-0.0002	-0.0028	0.0000	0.0000
79	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presion exterior tipo 1...)	0.0000	0.0374	0.0001	0.0015	0.0000	0.0000
79	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presion exterior tipo 2...)	0.0000	0.0418	-0.0000	-0.0011	0.0000	0.0000
79	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presion exterior tipo ...)	0.0000	0.0052	0.0001	0.0010	0.0000	0.0000
79	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0240	0.0000	0.0022	0.0000	0.0000
79	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0342	-0.0000	0.0020	0.0000	0.0000
79	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0052	0.0001	0.0010	0.0000	0.0000
79	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	-0.0083	-0.0001	-0.0024	0.0000	0.0000
79	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	-0.0081	-0.0001	-0.0013	0.0000	0.0000
79	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	-0.0061	-0.0001	-0.0025	0.0000	0.0000
80	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	-0.0051	-0.0150	0.0014	0.0000	0.0000
80	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presion exterior tipo 1...)	0.0000	0.0330	0.0126	-0.0008	0.0000	0.0000
80	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presion exterior tipo 2...)	0.0000	0.0408	0.0027	0.0002	0.0000	0.0000
80	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presion exterior tipo ...)	0.0000	0.0029	0.0067	-0.0006	0.0000	0.0000
80	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0263	0.0064	-0.0008	0.0000	0.0000
80	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0357	0.0043	-0.0006	0.0000	0.0000
80	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0029	0.0067	-0.0006	0.0000	0.0000
80	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	-0.0040	-0.0123	0.0012	0.0000	0.0000
80	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	-0.0054	-0.0078	0.0006	0.0000	0.0000
80	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	-0.0017	-0.0123	0.0012	0.0000	0.0000
81	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
81	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presion exterior tipo 1...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
81	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presion exterior tipo 2...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
81	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presion exterior tipo ...)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
81	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
81	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
81	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
81	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
81	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
81	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

Nudos	Descripción	DESPLAZAMIENTOS (EJES GENERALES)					
		DX (m)	DY (m)	DZ (m)	GX (rad)	GY (rad)	GZ (rad)
82	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	0.0000	-0.0005	0.0009	0.0000	0.0000
82	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presion exterior tipo 1...)	0.0000	0.0286	0.0004	-0.0010	0.0000	0.0000
82	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presion exterior tipo 2...)	0.0000	0.0399	0.0003	-0.0001	0.0000	0.0000
82	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presion exterior tipo ...)	0.0000	0.0007	0.0004	-0.0002	0.0000	0.0000
82	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0285	0.0002	-0.0002	0.0000	0.0000
82	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0372	0.0002	0.0003	0.0000	0.0000
82	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0007	0.0004	-0.0002	0.0000	0.0000
82	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	0.0003	-0.0003	0.0008	0.0000	0.0000
82	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	-0.0028	-0.0004	0.0004	0.0000	0.0000
82	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	0.0025	-0.0004	0.0007	0.0000	0.0000
83	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	0.0000	-0.0005	-0.0000	0.0000	0.0000
83	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presion exterior tipo 1...)	0.0000	0.0286	0.0005	0.0002	0.0000	0.0000
83	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presion exterior tipo 2...)	0.0000	0.0386	0.0041	0.0001	0.0000	0.0000
83	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presion exterior tipo ...)	0.0000	0.0000	0.0024	-0.0000	0.0000	0.0000
83	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0286	0.0005	-0.0002	0.0000	0.0000
83	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0386	0.0041	-0.0001	0.0000	0.0000
83	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0024	-0.0000	0.0000	0.0000
83	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	-0.0000	0.0003	-0.0000	0.0000	0.0000
83	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	-0.0026	-0.0008	0.0001	0.0000	0.0000
83	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	0.0026	-0.0008	-0.0001	0.0000	0.0000
84	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
84	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presion exterior tipo 1...)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
84	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presion exterior tipo 2...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
84	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presion exterior tipo ...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
84	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
84	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
84	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
84	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
84	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
84	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
85	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	-0.0000	-0.0005	-0.0009	0.0000	0.0000
85	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presion exterior tipo 1...)	0.0000	0.0285	0.0002	0.0002	0.0000	0.0000
85	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presion exterior tipo 2...)	0.0000	0.0372	0.0002	-0.0003	0.0000	0.0000
85	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presion exterior tipo ...)	0.0000	-0.0007	0.0004	0.0002	0.0000	0.0000
85	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0286	0.0004	0.0010	0.0000	0.0000
85	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0399	0.0003	0.0001	0.0000	0.0000
85	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0007	0.0004	0.0002	0.0000	0.0000
85	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	-0.0003	-0.0003	-0.0008	0.0000	0.0000
85	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	-0.0025	-0.0004	-0.0007	0.0000	0.0000
85	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	0.0028	-0.0004	-0.0004	0.0000	0.0000
86	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	0.0051	-0.0150	-0.0014	0.0000	0.0000
86	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presion exterior tipo 1...)	0.0000	0.0263	0.0064	0.0008	0.0000	0.0000
86	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presion exterior tipo 2...)	0.0000	0.0357	0.0043	0.0006	0.0000	0.0000
86	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presion exterior tipo ...)	0.0000	-0.0029	0.0067	0.0006	0.0000	0.0000
86	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0330	0.0126	0.0008	0.0000	0.0000
86	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0408	0.0027	-0.0002	0.0000	0.0000
86	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0029	0.0067	0.0006	0.0000	0.0000
86	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	0.0040	-0.0123	-0.0012	0.0000	0.0000
86	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	0.0017	-0.0123	-0.0012	0.0000	0.0000
86	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	0.0054	-0.0078	-0.0006	0.0000	0.0000
87	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
87	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presion exterior tipo 1...)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
87	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presion exterior tipo 2...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
87	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presion exterior tipo ...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
87	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
87	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
87	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
87	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000

Nudos	Descripción	DESPLAZAMIENTOS (EJES GENERALES)					
		DX (m)	DY (m)	DZ (m)	GX (rad)	GY (rad)	GZ (rad)
87	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
87	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
88	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	0.0104	-0.0002	0.0028	0.0000	0.0000
88	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presion exterior tipo 1...)	0.0000	0.0240	0.0000	-0.0022	0.0000	0.0000
88	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presion exterior tipo 2...)	0.0000	0.0342	-0.0000	-0.0020	0.0000	0.0000
88	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presion exterior tipo ...)	0.0000	-0.0052	0.0001	-0.0010	0.0000	0.0000
88	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0374	0.0001	-0.0015	0.0000	0.0000
88	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0418	-0.0000	0.0011	0.0000	0.0000
88	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0052	0.0001	-0.0010	0.0000	0.0000
88	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	0.0083	-0.0001	0.0024	0.0000	0.0000
88	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	0.0061	-0.0001	0.0025	0.0000	0.0000
88	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	0.0081	-0.0001	0.0013	0.0000	0.0000
89	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
89	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presion exterior tipo 1...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
89	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presion exterior tipo 2...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
89	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presion exterior tipo ...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
89	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
89	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
89	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
89	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
89	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
89	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
90	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	-0.0104	-0.0002	-0.0028	0.0000	0.0000
90	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presion exterior tipo 1...)	0.0000	0.0374	0.0001	0.0015	0.0000	0.0000
90	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presion exterior tipo 2...)	0.0000	0.0418	-0.0000	-0.0011	0.0000	0.0000
90	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presion exterior tipo ...)	0.0000	0.0052	0.0001	0.0010	0.0000	0.0000
90	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0240	0.0000	0.0022	0.0000	0.0000
90	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0342	-0.0000	0.0020	0.0000	0.0000
90	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0050	0.0001	0.0010	0.0000	0.0000
90	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	-0.0083	-0.0001	-0.0024	0.0000	0.0000
90	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	-0.0081	-0.0001	-0.0013	0.0000	0.0000
90	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	-0.0061	-0.0001	-0.0025	0.0000	0.0000
91	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	-0.0051	-0.0150	0.0014	0.0000	0.0000
91	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presion exterior tipo 1...)	0.0000	0.0330	0.0126	-0.0008	0.0000	0.0000
91	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presion exterior tipo 2...)	0.0000	0.0408	0.0027	0.0002	0.0000	0.0000
91	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presion exterior tipo ...)	0.0000	0.0029	0.0067	-0.0006	0.0000	0.0000
91	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0263	0.0064	-0.0008	0.0000	0.0000
91	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0357	0.0043	-0.0006	0.0000	0.0000
91	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0028	0.0065	-0.0005	0.0000	0.0000
91	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	-0.0040	-0.0123	0.0012	0.0000	0.0000
91	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	-0.0054	-0.0078	0.0006	0.0000	0.0000
91	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	-0.0017	-0.0123	0.0012	0.0000	0.0000
92	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
92	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presion exterior tipo 1...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
92	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presion exterior tipo 2...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
92	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presion exterior tipo ...)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
92	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
92	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
92	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
92	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
92	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
92	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
93	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	0.0000	-0.0005	0.0009	0.0000	0.0000
93	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presion exterior tipo 1...)	0.0000	0.0286	0.0004	-0.0010	0.0000	0.0000
93	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presion exterior tipo 2...)	0.0000	0.0399	0.0003	-0.0001	0.0000	0.0000
93	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presion exterior tipo ...)	0.0000	0.0007	0.0004	-0.0002	0.0000	0.0000
93	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0285	0.0002	-0.0002	0.0000	0.0000
93	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0372	0.0002	0.0003	0.0000	0.0000

Nudos	Descripción	DESPLAZAMIENTOS (EJES GENERALES)					
		DX (m)	DY (m)	DZ (m)	GX (rad)	GY (rad)	GZ (rad)
93	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0007	0.0004	-0.0002	0.0000	0.0000
93	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	0.0003	-0.0003	0.0008	0.0000	0.0000
93	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	-0.0028	-0.0004	0.0004	0.0000	0.0000
93	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	0.0025	-0.0004	0.0007	0.0000	0.0000
94	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	0.0000	-0.0005	-0.0000	0.0000	0.0000
94	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presion exterior tipo 1...)	0.0000	0.0286	0.0005	0.0002	0.0000	0.0000
94	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presion exterior tipo 2...)	0.0000	0.0386	0.0041	0.0001	0.0000	0.0000
94	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presion exterior tipo ...)	0.0000	0.0000	0.0024	-0.0000	0.0000	0.0000
94	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0286	0.0005	-0.0002	0.0000	0.0000
94	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0386	0.0041	-0.0001	0.0000	0.0000
94	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0025	-0.0000	0.0000	0.0000
94	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	-0.0000	0.0003	-0.0000	0.0000	0.0000
94	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	-0.0026	-0.0008	0.0001	0.0000	0.0000
94	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	0.0026	-0.0008	-0.0001	0.0000	0.0000
95	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
95	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presion exterior tipo 1...)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
95	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presion exterior tipo 2...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
95	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presion exterior tipo ...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
95	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
95	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
95	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
95	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
95	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
95	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
96	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	-0.0000	-0.0005	-0.0009	0.0000	0.0000
96	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presion exterior tipo 1...)	0.0000	0.0285	0.0002	0.0002	0.0000	0.0000
96	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presion exterior tipo 2...)	0.0000	0.0372	0.0002	-0.0003	0.0000	0.0000
96	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presion exterior tipo ...)	0.0000	-0.0007	0.0004	0.0002	0.0000	0.0000
96	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0286	0.0004	0.0010	0.0000	0.0000
96	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0399	0.0003	0.0001	0.0000	0.0000
96	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0007	0.0004	0.0002	0.0000	0.0000
96	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	-0.0003	-0.0003	-0.0008	0.0000	0.0000
96	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	-0.0025	-0.0004	-0.0007	0.0000	0.0000
96	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	0.0028	-0.0004	-0.0004	0.0000	0.0000
97	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	0.0051	-0.0150	-0.0014	0.0000	0.0000
97	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presion exterior tipo 1...)	0.0000	0.0263	0.0064	0.0008	0.0000	0.0000
97	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presion exterior tipo 2...)	0.0000	0.0357	0.0043	0.0006	0.0000	0.0000
97	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presion exterior tipo ...)	0.0000	-0.0029	0.0067	0.0006	0.0000	0.0000
97	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0330	0.0126	0.0008	0.0000	0.0000
97	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0408	0.0027	-0.0002	0.0000	0.0000
97	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0028	0.0065	0.0005	0.0000	0.0000
97	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	0.0040	-0.0123	-0.0012	0.0000	0.0000
97	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	0.0017	-0.0123	-0.0012	0.0000	0.0000
97	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	0.0054	-0.0078	-0.0006	0.0000	0.0000
98	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
98	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presion exterior tipo 1...)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
98	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presion exterior tipo 2...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
98	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presion exterior tipo ...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
98	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
98	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
98	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
98	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
98	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
98	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
99	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	0.0104	-0.0002	0.0028	0.0000	0.0000
99	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presion exterior tipo 1...)	0.0000	0.0240	0.0000	-0.0022	0.0000	0.0000
99	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presion exterior tipo 2...)	0.0000	0.0342	-0.0000	-0.0020	0.0000	0.0000
99	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presion exterior tipo ...)	0.0000	-0.0052	0.0001	-0.0010	0.0000	0.0000

Nudos	Descripción	DESPLAZAMIENTOS (EJES GENERALES)					
		DX (m)	DY (m)	DZ (m)	GX (rad)	GY (rad)	GZ (rad)
99	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0374	0.0001	-0.0015	0.0000	0.0000
99	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0418	-0.0000	0.0011	0.0000	0.0000
99	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0050	0.0001	-0.0010	0.0000	0.0000
99	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	0.0083	-0.0001	0.0024	0.0000	0.0000
99	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	0.0061	-0.0001	0.0025	0.0000	0.0000
99	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	0.0081	-0.0001	0.0013	0.0000	0.0000
100	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
100	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presion exterior tipo 1...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
100	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presion exterior tipo 2...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
100	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presion exterior tipo ...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
100	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
100	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
100	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
100	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
100	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
100	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
101	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	-0.0104	-0.0002	-0.0028	0.0000	0.0000
101	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presion exterior tipo 1...)	0.0000	0.0374	0.0001	0.0015	0.0000	0.0000
101	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presion exterior tipo 2...)	0.0000	0.0418	-0.0000	-0.0011	0.0000	0.0000
101	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presion exterior tipo ...)	0.0000	0.0052	0.0001	0.0010	0.0000	0.0000
101	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0240	0.0000	0.0022	0.0000	0.0000
101	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0342	-0.0000	0.0020	0.0000	0.0000
101	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0039	0.0001	0.0005	0.0000	0.0000
101	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	-0.0083	-0.0001	-0.0024	0.0000	0.0000
101	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	-0.0081	-0.0001	-0.0013	0.0000	0.0000
101	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	-0.0061	-0.0001	-0.0025	0.0000	0.0000
102	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	-0.0051	-0.0150	0.0014	0.0000	0.0000
102	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presion exterior tipo 1...)	0.0000	0.0330	0.0126	-0.0008	0.0000	0.0000
102	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presion exterior tipo 2...)	0.0000	0.0408	0.0027	0.0002	0.0000	0.0000
102	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presion exterior tipo ...)	0.0000	0.0029	0.0067	-0.0006	0.0000	0.0000
102	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0263	0.0064	-0.0008	0.0000	0.0000
102	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0357	0.0043	-0.0006	0.0000	0.0000
102	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0023	0.0048	-0.0004	0.0000	0.0000
102	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	-0.0040	-0.0123	0.0012	0.0000	0.0000
102	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	-0.0054	-0.0078	0.0006	0.0000	0.0000
102	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	-0.0017	-0.0123	0.0012	0.0000	0.0000
103	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
103	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presion exterior tipo 1...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
103	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presion exterior tipo 2...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
103	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presion exterior tipo ...)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
103	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
103	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
103	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
103	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
103	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
103	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
104	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	0.0000	-0.0005	0.0009	0.0000	0.0000
104	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presion exterior tipo 1...)	0.0000	0.0286	0.0004	-0.0010	0.0000	0.0000
104	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presion exterior tipo 2...)	0.0000	0.0399	0.0003	-0.0001	0.0000	0.0000
104	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presion exterior tipo ...)	0.0000	0.0007	0.0004	-0.0002	0.0000	0.0000
104	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0285	0.0002	-0.0002	0.0000	0.0000
104	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0372	0.0002	0.0003	0.0000	0.0000
104	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0008	0.0004	-0.0001	0.0000	0.0000
104	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	0.0003	-0.0003	0.0008	0.0000	0.0000
104	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	-0.0028	-0.0004	0.0004	0.0000	0.0000
104	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	0.0025	-0.0004	0.0007	0.0000	0.0000
105	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	0.0000	-0.0005	-0.0000	0.0000	0.0000
105	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presion exterior tipo 1...)	0.0000	0.0286	0.0005	0.0002	0.0000	0.0000

Nudos	Descripción	DESPLAZAMIENTOS (EJES GENERALES)					
		DX (m)	DY (m)	DZ (m)	GX (rad)	GY (rad)	GZ (rad)
105	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presión exterior tipo 2...)	0.0000	0.0386	0.0041	0.0001	0.0000	0.0000
105	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presión exterior tipo ...)	0.0000	0.0000	0.0024	-0.0000	0.0000	0.0000
105	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presión exterior tipo...)	0.0000	-0.0286	0.0005	-0.0002	0.0000	0.0000
105	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presión exterior tipo...)	0.0000	-0.0386	0.0041	-0.0001	0.0000	0.0000
105	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presión exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0027	-0.0000	0.0000	0.0000
105	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	-0.0000	0.0003	-0.0000	0.0000	0.0000
105	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	-0.0026	-0.0008	0.0001	0.0000	0.0000
105	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	0.0026	-0.0008	-0.0001	0.0000	0.0000
106	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
106	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presión exterior tipo 1...)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
106	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presión exterior tipo 2...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
106	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presión exterior tipo ...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
106	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presión exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
106	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presión exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
106	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presión exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
106	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
106	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
106	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
107	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	-0.0000	-0.0005	-0.0009	0.0000	0.0000
107	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presión exterior tipo 1...)	0.0000	0.0285	0.0002	0.0002	0.0000	0.0000
107	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presión exterior tipo 2...)	0.0000	0.0372	0.0002	-0.0003	0.0000	0.0000
107	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presión exterior tipo ...)	0.0000	-0.0007	0.0004	0.0002	0.0000	0.0000
107	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presión exterior tipo...)	0.0000	-0.0286	0.0004	0.0010	0.0000	0.0000
107	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presión exterior tipo...)	0.0000	-0.0399	0.0003	0.0001	0.0000	0.0000
107	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presión exterior tipo...)	0.0000	-0.0008	0.0004	0.0001	0.0000	0.0000
107	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	-0.0003	-0.0003	-0.0008	0.0000	0.0000
107	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	-0.0025	-0.0004	-0.0007	0.0000	0.0000
107	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	0.0028	-0.0004	-0.0004	0.0000	0.0000
108	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	0.0051	-0.0150	-0.0014	0.0000	0.0000
108	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presión exterior tipo 1...)	0.0000	0.0263	0.0064	0.0008	0.0000	0.0000
108	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presión exterior tipo 2...)	0.0000	0.0357	0.0043	0.0006	0.0000	0.0000
108	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presión exterior tipo ...)	0.0000	-0.0029	0.0067	0.0006	0.0000	0.0000
108	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presión exterior tipo...)	0.0000	-0.0330	0.0126	0.0008	0.0000	0.0000
108	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presión exterior tipo...)	0.0000	-0.0408	0.0027	-0.0002	0.0000	0.0000
108	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presión exterior tipo...)	0.0000	-0.0023	0.0048	0.0004	0.0000	0.0000
108	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	0.0040	-0.0123	-0.0012	0.0000	0.0000
108	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	0.0017	-0.0123	-0.0012	0.0000	0.0000
108	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	0.0054	-0.0078	-0.0006	0.0000	0.0000
109	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
109	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presión exterior tipo 1...)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
109	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presión exterior tipo 2...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
109	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presión exterior tipo ...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
109	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presión exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
109	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presión exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
109	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presión exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
109	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
109	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
109	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
110	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	0.0104	-0.0002	0.0028	0.0000	0.0000
110	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presión exterior tipo 1...)	0.0000	0.0240	0.0000	-0.0022	0.0000	0.0000
110	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presión exterior tipo 2...)	0.0000	0.0342	-0.0000	-0.0020	0.0000	0.0000
110	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presión exterior tipo ...)	0.0000	-0.0052	0.0001	-0.0010	0.0000	0.0000
110	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presión exterior tipo...)	0.0000	-0.0374	0.0001	-0.0015	0.0000	0.0000
110	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presión exterior tipo...)	0.0000	-0.0418	-0.0000	0.0011	0.0000	0.0000
110	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presión exterior tipo...)	0.0000	-0.0039	0.0001	-0.0005	0.0000	0.0000
110	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	0.0083	-0.0001	0.0024	0.0000	0.0000
110	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	0.0061	-0.0001	0.0025	0.0000	0.0000
110	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	0.0081	-0.0001	0.0013	0.0000	0.0000

Nudos	Descripción	DESPLAZAMIENTOS (EJES GENERALES)					
		DX (m)	DY (m)	DZ (m)	GX (rad)	GY (rad)	GZ (rad)
111	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
111	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presion exterior tipo 1...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
111	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presion exterior tipo 2...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
111	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presion exterior tipo ...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
111	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
111	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
111	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
111	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
111	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
111	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
112	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	-0.0104	-0.0002	-0.0028	0.0000	0.0000
112	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presion exterior tipo 1...)	0.0000	0.0374	0.0001	0.0015	0.0000	0.0000
112	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presion exterior tipo 2...)	0.0000	0.0418	-0.0000	-0.0011	0.0000	0.0000
112	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presion exterior tipo ...)	0.0000	0.0052	0.0001	0.0010	0.0000	0.0000
112	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0240	0.0000	0.0022	0.0000	0.0000
112	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0342	-0.0000	0.0020	0.0000	0.0000
112	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0036	0.0001	0.0004	0.0000	0.0000
112	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	-0.0083	-0.0001	-0.0024	0.0000	0.0000
112	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	-0.0081	-0.0001	-0.0013	0.0000	0.0000
112	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	-0.0061	-0.0001	-0.0025	0.0000	0.0000
113	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	-0.0051	-0.0150	0.0014	0.0000	0.0000
113	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presion exterior tipo 1...)	0.0000	0.0330	0.0126	-0.0008	0.0000	0.0000
113	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presion exterior tipo 2...)	0.0000	0.0408	0.0027	0.0002	0.0000	0.0000
113	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presion exterior tipo ...)	0.0000	0.0029	0.0067	-0.0006	0.0000	0.0000
113	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0263	0.0064	-0.0008	0.0000	0.0000
113	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0357	0.0043	-0.0006	0.0000	0.0000
113	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0021	0.0045	-0.0003	0.0000	0.0000
113	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	-0.0040	-0.0123	0.0012	0.0000	0.0000
113	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	-0.0054	-0.0078	0.0006	0.0000	0.0000
113	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	-0.0017	-0.0123	0.0012	0.0000	0.0000
114	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
114	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presion exterior tipo 1...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
114	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presion exterior tipo 2...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
114	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presion exterior tipo ...)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
114	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
114	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
114	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
114	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
114	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
114	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
115	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	0.0000	-0.0005	0.0009	0.0000	0.0000
115	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presion exterior tipo 1...)	0.0000	0.0286	0.0004	-0.0010	0.0000	0.0000
115	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presion exterior tipo 2...)	0.0000	0.0399	0.0003	-0.0001	0.0000	0.0000
115	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presion exterior tipo ...)	0.0000	0.0007	0.0004	-0.0002	0.0000	0.0000
115	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0285	0.0002	-0.0002	0.0000	0.0000
115	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0372	0.0002	0.0003	0.0000	0.0000
115	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0008	0.0004	-0.0001	0.0000	0.0000
115	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	0.0003	-0.0003	0.0008	0.0000	0.0000
115	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	-0.0028	-0.0004	0.0004	0.0000	0.0000
115	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	0.0025	-0.0004	0.0007	0.0000	0.0000
116	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	0.0000	-0.0005	-0.0000	0.0000	0.0000
116	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presion exterior tipo 1...)	0.0000	0.0286	0.0005	0.0002	0.0000	0.0000
116	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presion exterior tipo 2...)	0.0000	0.0386	0.0041	0.0001	0.0000	0.0000
116	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presion exterior tipo ...)	0.0000	0.0000	0.0024	-0.0000	0.0000	0.0000
116	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0286	0.0005	-0.0002	0.0000	0.0000
116	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0386	0.0041	-0.0001	0.0000	0.0000
116	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0027	-0.0000	0.0000	0.0000
116	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	-0.0000	0.0003	-0.0000	0.0000	0.0000

Nudos	Descripción	DESPLAZAMIENTOS (EJES GENERALES)					
		DX (m)	DY (m)	DZ (m)	GX (rad)	GY (rad)	GZ (rad)
116	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	-0.0026	-0.0008	0.0001	0.0000	0.0000
116	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	0.0026	-0.0008	-0.0001	0.0000	0.0000
117	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
117	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presion exterior tipo 1...)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
117	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presion exterior tipo 2...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
117	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presion exterior tipo ...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
117	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
117	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
117	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
117	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
117	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
117	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
118	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	-0.0000	-0.0005	-0.0009	0.0000	0.0000
118	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presion exterior tipo 1...)	0.0000	0.0285	0.0002	0.0002	0.0000	0.0000
118	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presion exterior tipo 2...)	0.0000	0.0372	0.0002	-0.0003	0.0000	0.0000
118	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presion exterior tipo ...)	0.0000	-0.0007	0.0004	0.0002	0.0000	0.0000
118	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0286	0.0004	0.0010	0.0000	0.0000
118	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0399	0.0003	0.0001	0.0000	0.0000
118	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0008	0.0004	0.0001	0.0000	0.0000
118	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	-0.0003	-0.0003	-0.0008	0.0000	0.0000
118	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	-0.0025	-0.0004	-0.0007	0.0000	0.0000
118	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	0.0028	-0.0004	-0.0004	0.0000	0.0000
119	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	0.0051	-0.0150	-0.0014	0.0000	0.0000
119	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presion exterior tipo 1...)	0.0000	0.0263	0.0064	0.0008	0.0000	0.0000
119	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presion exterior tipo 2...)	0.0000	0.0357	0.0043	0.0006	0.0000	0.0000
119	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presion exterior tipo ...)	0.0000	-0.0029	0.0067	0.0006	0.0000	0.0000
119	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0330	0.0126	0.0008	0.0000	0.0000
119	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0408	0.0027	-0.0002	0.0000	0.0000
119	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0021	0.0045	0.0003	0.0000	0.0000
119	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	0.0040	-0.0123	-0.0012	0.0000	0.0000
119	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	0.0017	-0.0123	-0.0012	0.0000	0.0000
119	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	0.0054	-0.0078	-0.0006	0.0000	0.0000
120	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
120	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presion exterior tipo 1...)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
120	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presion exterior tipo 2...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
120	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presion exterior tipo ...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
120	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
120	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
120	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
120	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
120	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
120	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
121	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	0.0104	-0.0002	0.0028	0.0000	0.0000
121	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presion exterior tipo 1...)	0.0000	0.0240	0.0000	-0.0022	0.0000	0.0000
121	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presion exterior tipo 2...)	0.0000	0.0342	-0.0000	-0.0020	0.0000	0.0000
121	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presion exterior tipo ...)	0.0000	-0.0052	0.0001	-0.0010	0.0000	0.0000
121	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0374	0.0001	-0.0015	0.0000	0.0000
121	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0418	-0.0000	0.0011	0.0000	0.0000
121	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0036	0.0001	-0.0004	0.0000	0.0000
121	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	0.0083	-0.0001	0.0024	0.0000	0.0000
121	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	0.0061	-0.0001	0.0025	0.0000	0.0000
121	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	0.0081	-0.0001	0.0013	0.0000	0.0000
122	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
122	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presion exterior tipo 1...)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
122	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presion exterior tipo 2...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
122	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presion exterior tipo ...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
122	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
122	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

Nudos	Descripción	DESPLAZAMIENTOS (EJES GENERALES)					
		DX (m)	DY (m)	DZ (m)	GX (rad)	GY (rad)	GZ (rad)
122	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
122	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
122	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
122	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
123	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	-0.0104	-0.0002	-0.0028	0.0000	0.0000
123	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presion exterior tipo 1...)	0.0000	0.0374	0.0001	0.0015	0.0000	0.0000
123	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presion exterior tipo 2...)	0.0000	0.0418	-0.0000	-0.0011	0.0000	0.0000
123	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presion exterior tipo ...)	0.0000	0.0052	0.0001	0.0010	0.0000	0.0000
123	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0240	0.0000	0.0022	0.0000	0.0000
123	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0342	-0.0000	0.0020	0.0000	0.0000
123	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0043	0.0001	0.0008	0.0000	0.0000
123	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	-0.0083	-0.0001	-0.0024	0.0000	0.0000
123	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	-0.0081	-0.0001	-0.0013	0.0000	0.0000
123	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	-0.0061	-0.0001	-0.0025	0.0000	0.0000
124	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	-0.0051	-0.0150	0.0014	0.0000	0.0000
124	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presion exterior tipo 1...)	0.0000	0.0330	0.0126	-0.0008	0.0000	0.0000
124	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presion exterior tipo 2...)	0.0000	0.0408	0.0027	0.0002	0.0000	0.0000
124	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presion exterior tipo ...)	0.0000	0.0029	0.0067	-0.0006	0.0000	0.0000
124	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0263	0.0064	-0.0008	0.0000	0.0000
124	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0357	0.0043	-0.0006	0.0000	0.0000
124	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0024	0.0059	-0.0005	0.0000	0.0000
124	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	-0.0040	-0.0123	0.0012	0.0000	0.0000
124	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	-0.0054	-0.0078	0.0006	0.0000	0.0000
124	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	-0.0017	-0.0123	0.0012	0.0000	0.0000
125	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
125	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presion exterior tipo 1...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
125	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presion exterior tipo 2...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
125	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presion exterior tipo ...)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
125	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
125	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
125	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
125	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
125	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
125	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
126	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	0.0000	-0.0005	0.0009	0.0000	0.0000
126	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presion exterior tipo 1...)	0.0000	0.0286	0.0004	-0.0010	0.0000	0.0000
126	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presion exterior tipo 2...)	0.0000	0.0399	0.0003	-0.0001	0.0000	0.0000
126	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presion exterior tipo ...)	0.0000	0.0007	0.0004	-0.0002	0.0000	0.0000
126	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0285	0.0002	-0.0002	0.0000	0.0000
126	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0372	0.0002	0.0003	0.0000	0.0000
126	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0005	0.0004	-0.0002	0.0000	0.0000
126	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	0.0003	-0.0003	0.0008	0.0000	0.0000
126	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	-0.0028	-0.0004	0.0004	0.0000	0.0000
126	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	0.0025	-0.0004	0.0007	0.0000	0.0000
127	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	0.0000	-0.0005	-0.0000	0.0000	0.0000
127	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presion exterior tipo 1...)	0.0000	0.0286	0.0005	0.0002	0.0000	0.0000
127	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presion exterior tipo 2...)	0.0000	0.0386	0.0041	0.0001	0.0000	0.0000
127	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presion exterior tipo ...)	0.0000	0.0000	0.0024	-0.0000	0.0000	0.0000
127	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0286	0.0005	-0.0002	0.0000	0.0000
127	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0386	0.0041	-0.0001	0.0000	0.0000
127	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0020	-0.0000	0.0000	0.0000
127	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	-0.0000	0.0003	-0.0000	0.0000	0.0000
127	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	-0.0026	-0.0008	0.0001	0.0000	0.0000
127	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	0.0026	-0.0008	-0.0001	0.0000	0.0000
128	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
128	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presion exterior tipo 1...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
128	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presion exterior tipo 2...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
128	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presion exterior tipo ...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

Nudos	Descripción	DESPLAZAMIENTOS (EJES GENERALES)					
		DX (m)	DY (m)	DZ (m)	GX (rad)	GY (rad)	GZ (rad)
128	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
128	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
128	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
128	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
128	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
128	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
129	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	-0.0000	-0.0005	-0.0009	0.0000	0.0000
129	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presion exterior tipo 1...)	0.0000	0.0285	0.0002	0.0002	0.0000	0.0000
129	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presion exterior tipo 2...)	0.0000	0.0372	0.0002	-0.0003	0.0000	0.0000
129	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presion exterior tipo ...)	0.0000	-0.0007	0.0004	0.0002	0.0000	0.0000
129	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0286	0.0004	0.0010	0.0000	0.0000
129	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0399	0.0003	0.0001	0.0000	0.0000
129	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0005	0.0004	0.0002	0.0000	0.0000
129	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	-0.0003	-0.0003	-0.0008	0.0000	0.0000
129	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	-0.0025	-0.0004	-0.0007	0.0000	0.0000
129	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	0.0028	-0.0004	-0.0004	0.0000	0.0000
130	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	0.0051	-0.0150	-0.0014	0.0000	0.0000
130	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presion exterior tipo 1...)	0.0000	0.0263	0.0064	0.0008	0.0000	0.0000
130	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presion exterior tipo 2...)	0.0000	0.0357	0.0043	0.0006	0.0000	0.0000
130	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presion exterior tipo ...)	0.0000	-0.0029	0.0067	0.0006	0.0000	0.0000
130	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0330	0.0126	0.0008	0.0000	0.0000
130	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0408	0.0027	-0.0002	0.0000	0.0000
130	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0024	0.0059	0.0005	0.0000	0.0000
130	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	0.0040	-0.0123	-0.0012	0.0000	0.0000
130	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	0.0017	-0.0123	-0.0012	0.0000	0.0000
130	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	0.0054	-0.0078	-0.0006	0.0000	0.0000
131	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
131	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presion exterior tipo 1...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
131	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presion exterior tipo 2...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
131	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presion exterior tipo ...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
131	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
131	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
131	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
131	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
131	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
131	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
132	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	0.0104	-0.0002	0.0028	0.0000	0.0000
132	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presion exterior tipo 1...)	0.0000	0.0240	0.0000	-0.0022	0.0000	0.0000
132	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presion exterior tipo 2...)	0.0000	0.0342	-0.0000	-0.0020	0.0000	0.0000
132	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presion exterior tipo ...)	0.0000	-0.0052	0.0001	-0.0010	0.0000	0.0000
132	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0374	0.0001	-0.0015	0.0000	0.0000
132	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0418	-0.0000	0.0011	0.0000	0.0000
132	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0043	0.0001	-0.0008	0.0000	0.0000
132	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	0.0083	-0.0001	0.0024	0.0000	0.0000
132	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	0.0061	-0.0001	0.0025	0.0000	0.0000
132	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	0.0081	-0.0001	0.0013	0.0000	0.0000
133	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
133	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presion exterior tipo 1...)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
133	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presion exterior tipo 2...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
133	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presion exterior tipo ...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
133	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
133	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
133	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
133	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
133	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
133	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
134	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	-0.0104	-0.0002	-0.0028	0.0000	0.0000
134	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presion exterior tipo 1...)	0.0000	0.0372	0.0001	0.0015	0.0000	0.0000

Nudos	Descripción	DESPLAZAMIENTOS (EJES GENERALES)					
		DX (m)	DY (m)	DZ (m)	GX (rad)	GY (rad)	GZ (rad)
134	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presion exterior tipo 2...)	0.0000	0.0418	-0.0000	-0.0011	0.0000	0.0000
134	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presion exterior tipo ...)	0.0000	0.0052	0.0001	0.0010	0.0000	0.0000
134	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0238	0.0000	0.0021	0.0000	0.0000
134	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0342	-0.0000	0.0020	0.0000	0.0000
134	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0045	0.0001	0.0008	0.0000	0.0000
134	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	-0.0083	-0.0001	-0.0024	0.0000	0.0000
134	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	-0.0081	-0.0001	-0.0013	0.0000	0.0000
134	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	-0.0061	-0.0001	-0.0025	0.0000	0.0000
135	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	-0.0051	-0.0150	0.0014	0.0000	0.0000
135	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presion exterior tipo 1...)	0.0000	0.0327	0.0126	-0.0008	0.0000	0.0000
135	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presion exterior tipo 2...)	0.0000	0.0408	0.0027	0.0002	0.0000	0.0000
135	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presion exterior tipo ...)	0.0000	0.0029	0.0067	-0.0006	0.0000	0.0000
135	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0260	0.0064	-0.0008	0.0000	0.0000
135	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0357	0.0043	-0.0006	0.0000	0.0000
135	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0024	0.0064	-0.0005	0.0000	0.0000
135	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	-0.0040	-0.0123	0.0012	0.0000	0.0000
135	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	-0.0054	-0.0078	0.0006	0.0000	0.0000
135	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	-0.0017	-0.0123	0.0012	0.0000	0.0000
136	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
136	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presion exterior tipo 1...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
136	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presion exterior tipo 2...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
136	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presion exterior tipo ...)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
136	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
136	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
136	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
136	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
136	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
136	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
137	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	0.0000	-0.0005	0.0009	0.0000	0.0000
137	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presion exterior tipo 1...)	0.0000	0.0284	0.0004	-0.0010	0.0000	0.0000
137	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presion exterior tipo 2...)	0.0000	0.0399	0.0003	-0.0001	0.0000	0.0000
137	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presion exterior tipo ...)	0.0000	0.0007	0.0004	-0.0002	0.0000	0.0000
137	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0282	0.0002	-0.0002	0.0000	0.0000
137	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0372	0.0002	0.0003	0.0000	0.0000
137	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0004	0.0005	-0.0003	0.0000	0.0000
137	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	0.0003	-0.0003	0.0008	0.0000	0.0000
137	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	-0.0028	-0.0004	0.0004	0.0000	0.0000
137	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	0.0025	-0.0004	0.0007	0.0000	0.0000
138	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	0.0000	-0.0005	-0.0000	0.0000	0.0000
138	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presion exterior tipo 1...)	0.0000	0.0283	0.0005	0.0002	0.0000	0.0000
138	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presion exterior tipo 2...)	0.0000	0.0386	0.0041	0.0001	0.0000	0.0000
138	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presion exterior tipo ...)	0.0000	0.0000	0.0024	-0.0000	0.0000	0.0000
138	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0283	0.0005	-0.0002	0.0000	0.0000
138	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0386	0.0041	-0.0001	0.0000	0.0000
138	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0017	-0.0000	0.0000	0.0000
138	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	-0.0000	0.0003	-0.0000	0.0000	0.0000
138	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	-0.0026	-0.0008	0.0001	0.0000	0.0000
138	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	0.0026	-0.0008	-0.0001	0.0000	0.0000
139	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
139	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presion exterior tipo 1...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
139	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presion exterior tipo 2...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
139	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presion exterior tipo ...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
139	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
139	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
139	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
139	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
139	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
139	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

Nudos	Descripción	DESPLAZAMIENTOS (EJES GENERALES)					
		DX (m)	DY (m)	DZ (m)	GX (rad)	GY (rad)	GZ (rad)
140	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	-0.0000	-0.0005	-0.0009	0.0000	0.0000
140	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presión exterior tipo 1...)	0.0000	0.0282	0.0002	0.0002	0.0000	0.0000
140	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presión exterior tipo 2...)	0.0000	0.0372	0.0002	-0.0003	0.0000	0.0000
140	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presión exterior tipo ...)	0.0000	-0.0007	0.0004	0.0002	0.0000	0.0000
140	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presión exterior tipo...)	0.0000	-0.0284	0.0004	0.0010	0.0000	0.0000
140	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presión exterior tipo...)	0.0000	-0.0399	0.0003	0.0001	0.0000	0.0000
140	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presión exterior tipo...)	0.0000	-0.0004	0.0005	0.0003	0.0000	0.0000
140	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	-0.0003	-0.0003	-0.0008	0.0000	0.0000
140	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	-0.0025	-0.0004	-0.0007	0.0000	0.0000
140	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	0.0028	-0.0004	-0.0004	0.0000	0.0000
141	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	0.0051	-0.0150	-0.0014	0.0000	0.0000
141	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presión exterior tipo 1...)	0.0000	0.0260	0.0064	0.0008	0.0000	0.0000
141	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presión exterior tipo 2...)	0.0000	0.0357	0.0043	0.0006	0.0000	0.0000
141	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presión exterior tipo ...)	0.0000	-0.0029	0.0067	0.0006	0.0000	0.0000
141	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presión exterior tipo...)	0.0000	-0.0327	0.0126	0.0008	0.0000	0.0000
141	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presión exterior tipo...)	0.0000	-0.0408	0.0027	-0.0002	0.0000	0.0000
141	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presión exterior tipo...)	0.0000	-0.0024	0.0064	0.0005	0.0000	0.0000
141	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	0.0040	-0.0123	-0.0012	0.0000	0.0000
141	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	0.0017	-0.0123	-0.0012	0.0000	0.0000
141	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	0.0054	-0.0078	-0.0006	0.0000	0.0000
142	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
142	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presión exterior tipo 1...)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
142	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presión exterior tipo 2...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
142	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presión exterior tipo ...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
142	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presión exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
142	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presión exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
142	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presión exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
142	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
142	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
142	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
143	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	0.0104	-0.0002	0.0028	0.0000	0.0000
143	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presión exterior tipo 1...)	0.0000	0.0238	0.0000	-0.0021	0.0000	0.0000
143	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presión exterior tipo 2...)	0.0000	0.0342	-0.0000	-0.0020	0.0000	0.0000
143	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presión exterior tipo ...)	0.0000	-0.0052	0.0001	-0.0010	0.0000	0.0000
143	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presión exterior tipo...)	0.0000	-0.0372	0.0001	-0.0015	0.0000	0.0000
143	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presión exterior tipo...)	0.0000	-0.0418	-0.0000	0.0011	0.0000	0.0000
143	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presión exterior tipo...)	0.0000	-0.0045	0.0001	-0.0008	0.0000	0.0000
143	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	0.0083	-0.0001	0.0024	0.0000	0.0000
143	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	0.0061	-0.0001	0.0025	0.0000	0.0000
143	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	0.0081	-0.0001	0.0013	0.0000	0.0000
144	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
144	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presión exterior tipo 1...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
144	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presión exterior tipo 2...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
144	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presión exterior tipo ...)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
144	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presión exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
144	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presión exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
144	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presión exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
144	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
144	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
144	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
145	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	-0.0115	-0.0001	-0.0026	0.0000	0.0000
145	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presión exterior tipo 1...)	0.0000	0.0307	0.0001	0.0012	0.0000	0.0000
145	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presión exterior tipo 2...)	0.0000	0.0345	-0.0000	-0.0013	0.0000	0.0000
145	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presión exterior tipo ...)	0.0000	0.0055	0.0001	0.0008	0.0000	0.0000
145	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presión exterior tipo...)	0.0000	-0.0170	0.0000	0.0018	0.0000	0.0000
145	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presión exterior tipo...)	0.0000	-0.0261	-0.0000	0.0018	0.0000	0.0000
145	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presión exterior tipo...)	0.0000	0.0073	0.0001	0.0013	0.0000	0.0000
145	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	-0.0083	-0.0001	-0.0020	0.0000	0.0000

Nudos	Descripción	DESPLAZAMIENTOS (EJES GENERALES)					
		DX (m)	DY (m)	DZ (m)	GX (rad)	GY (rad)	GZ (rad)
145	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	-0.0083	-0.0000	-0.0009	0.0000	0.0000
145	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	-0.0062	-0.0001	-0.0021	0.0000	0.0000
146	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	-0.0061	-0.0156	0.0013	0.0000	0.0000
146	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presión exterior tipo 1...)	0.0000	0.0263	0.0123	-0.0006	0.0000	0.0000
146	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presión exterior tipo 2...)	0.0000	0.0336	0.0026	0.0004	0.0000	0.0000
146	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presión exterior tipo ...)	0.0000	0.0033	0.0063	-0.0004	0.0000	0.0000
146	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presión exterior tipo...)	0.0000	-0.0191	0.0058	-0.0007	0.0000	0.0000
146	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presión exterior tipo...)	0.0000	-0.0275	0.0040	-0.0006	0.0000	0.0000
146	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presión exterior tipo...)	0.0000	0.0039	0.0100	-0.0007	0.0000	0.0000
146	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	-0.0042	-0.0116	0.0010	0.0000	0.0000
146	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	-0.0057	-0.0071	0.0005	0.0000	0.0000
146	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	-0.0020	-0.0118	0.0010	0.0000	0.0000
147	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
147	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presión exterior tipo 1...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
147	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presión exterior tipo 2...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
147	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presión exterior tipo ...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
147	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presión exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
147	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presión exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
147	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presión exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
147	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
147	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
147	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
148	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	-0.0006	-0.0003	0.0009	0.0000	0.0000
148	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presión exterior tipo 1...)	0.0000	0.0220	0.0002	-0.0010	0.0000	0.0000
148	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presión exterior tipo 2...)	0.0000	0.0328	0.0002	-0.0001	0.0000	0.0000
148	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presión exterior tipo ...)	0.0000	0.0012	0.0003	-0.0001	0.0000	0.0000
148	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presión exterior tipo...)	0.0000	-0.0211	0.0001	-0.0000	0.0000	0.0000
148	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presión exterior tipo...)	0.0000	-0.0289	0.0001	0.0005	0.0000	0.0000
148	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presión exterior tipo...)	0.0000	0.0006	0.0004	-0.0005	0.0000	0.0000
148	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	-0.0002	-0.0002	0.0007	0.0000	0.0000
148	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	-0.0033	-0.0002	0.0003	0.0000	0.0000
148	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	0.0021	-0.0002	0.0006	0.0000	0.0000
149	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	-0.0000	-0.0022	-0.0000	0.0000	0.0000
149	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presión exterior tipo 1...)	0.0000	0.0216	0.0016	0.0002	0.0000	0.0000
149	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presión exterior tipo 2...)	0.0000	0.0308	0.0056	0.0001	0.0000	0.0000
149	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presión exterior tipo ...)	0.0000	-0.0000	0.0036	0.0000	0.0000	0.0000
149	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presión exterior tipo...)	0.0000	-0.0216	0.0016	-0.0002	0.0000	0.0000
149	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presión exterior tipo...)	0.0000	-0.0308	0.0056	-0.0001	0.0000	0.0000
149	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presión exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0022	-0.0000	0.0000	0.0000
149	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	-0.0000	-0.0008	-0.0000	0.0000	0.0000
149	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	-0.0027	-0.0020	0.0001	0.0000	0.0000
149	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	0.0027	-0.0020	-0.0001	0.0000	0.0000
150	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
150	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presión exterior tipo 1...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
150	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presión exterior tipo 2...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
150	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presión exterior tipo ...)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
150	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presión exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
150	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presión exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
150	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presión exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
150	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
150	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
150	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
151	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	0.0006	-0.0003	-0.0009	0.0000	0.0000
151	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presión exterior tipo 1...)	0.0000	0.0211	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000
151	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presión exterior tipo 2...)	0.0000	0.0289	0.0001	-0.0005	0.0000	0.0000
151	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presión exterior tipo ...)	0.0000	-0.0012	0.0003	0.0001	0.0000	0.0000
151	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presión exterior tipo...)	0.0000	-0.0220	0.0002	0.0010	0.0000	0.0000
151	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presión exterior tipo...)	0.0000	-0.0328	0.0002	0.0001	0.0000	0.0000

Nudos	Descripción	DESPLAZAMIENTOS (EJES GENERALES)					
		DX (m)	DY (m)	DZ (m)	GX (rad)	GY (rad)	GZ (rad)
151	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0006	0.0004	0.0005	0.0000	0.0000
151	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	0.0002	-0.0002	-0.0007	0.0000	0.0000
151	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	-0.0021	-0.0002	-0.0006	0.0000	0.0000
151	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	0.0033	-0.0002	-0.0003	0.0000	0.0000
152	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	0.0061	-0.0156	-0.0013	0.0000	0.0000
152	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presion exterior tipo 1...)	0.0000	0.0191	0.0058	0.0007	0.0000	0.0000
152	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presion exterior tipo 2...)	0.0000	0.0275	0.0040	0.0006	0.0000	0.0000
152	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presion exterior tipo ...)	0.0000	-0.0033	0.0063	0.0004	0.0000	0.0000
152	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0263	0.0123	0.0006	0.0000	0.0000
152	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0336	0.0026	-0.0004	0.0000	0.0000
152	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0039	0.0100	0.0007	0.0000	0.0000
152	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	0.0042	-0.0116	-0.0010	0.0000	0.0000
152	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	0.0020	-0.0118	-0.0010	0.0000	0.0000
152	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	0.0057	-0.0071	-0.0005	0.0000	0.0000
153	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
153	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presion exterior tipo 1...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
153	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presion exterior tipo 2...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
153	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presion exterior tipo ...)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
153	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
153	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
153	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presion exterior tipo...)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
153	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
153	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
153	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
154	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	0.0115	-0.0001	0.0026	0.0000	0.0000
154	Hipótesis 2: V 1 (Viento a 0°, presion exterior tipo 1...)	0.0000	0.0170	0.0000	-0.0018	0.0000	0.0000
154	Hipótesis 3: V 2 (Viento a 0°, presion exterior tipo 2...)	0.0000	0.0261	-0.0000	-0.0018	0.0000	0.0000
154	Hipótesis 4: V 3 (Viento a 90°, presion exterior tipo ...)	0.0000	-0.0055	0.0001	-0.0008	0.0000	0.0000
154	Hipótesis 5: V 4 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0307	0.0001	-0.0012	0.0000	0.0000
154	Hipótesis 6: V 5 (Viento a 180°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0345	-0.0000	0.0013	0.0000	0.0000
154	Hipótesis 7: V 6 (Viento a 270°, presion exterior tipo...)	0.0000	-0.0073	0.0001	-0.0013	0.0000	0.0000
154	Hipótesis 8: N 1 (Nieve (estado inicial))	0.0000	0.0083	-0.0001	0.0020	0.0000	0.0000
154	Hipótesis 9: N 2 (Nieve (redistribución) 1)	0.0000	0.0062	-0.0001	0.0021	0.0000	0.0000
154	Hipótesis 10: N 3 (Nieve (redistribución) 2)	0.0000	0.0083	-0.0000	0.0009	0.0000	0.0000

Universidad Publica de Navarra

Nafarroako Unibertsitate Publikoa

**ESCUELA TECNICA SUPERIOR
DE INGENIEROS AGRONOMOS**

***NEKAZARITZAKO INGENIARIEN
GOI MAILAKO ESKOLA TEKNIKO***

**PROYECTO DE UNA INDUSTRIA PRODUCTORA DE
CONCENTRADO DE TOMATE EN RIBAFORADA
(NAVARRA)**

**ANEJO X
INSTALACIÓN DE AGUA**

ÍNDICE DEL ANEJO X: INSTALACIÓN DE AGUA

1. INTRODUCCIÓN	264
2. CONSUMO DE AGUA EN LA INDUSTRIA.....	264
2.1.1 EQUIPOS DE PROCESO	264
2.1.2 EQUIPOS AUXILIARES	265
2.1.3 RED SANITARIA	265
2.1.5 CONSUMO DE AGUA FRÍA TOTAL.....	266
2.2.1 RED SANITARIA	266
2.2.4 CONSUMO DE AGUA CALIENTE TOTAL	267
3. CÁLCULO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN	267
4. ESQUEMA GENERAL DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA FRÍA Y CALIENTE.	
274	

1. INTRODUCCIÓN

En este documento se describe el consumo de agua que se da en toda la industria y posteriormente se procede al cálculo de la red de distribución tanto de agua fría como de agua caliente.

El abastecimiento de agua se produce a través de la red de aguas del polígono localizado en Ribaforada. Se trata de agua potable que es suministrada a una presión de 5Kg/cm². Las tuberías que distribuyen el agua dentro de la industria son de acero.

En el *Plano 9* del *Documento nº 2: Planos* se pueden encontrar más detalles relativos a la distribución de la red de agua y sus tomas.

2. CONSUMO DE AGUA EN LA INDUSTRIA

A continuación se detalla el consumo de agua fría y caliente en la industria según los diferentes puntos de consumo como son los equipos principales de la línea de producción, los equipos auxiliares, la red sanitaria, el laboratorio y las tomas de limpieza.

2.1 CONSUMO DE AGUA FRÍA

2.1.1 EQUIPOS DE PROCESO

Los equipos principales que tienen un consumo de agua son:

- CANAL HIDRÁULICO: 1.500 l/h.
- TANQUE DE LAVADO: 3.000 l/h
- INTERCAMBIADOR DE CALOR (línea aséptica compacta): 3.670 l/h.

TOTAL EQUIPOS PROCESO = 8.170 l/h.

2.1.2 EQUIPOS AUXILIARES

Hay equipos auxiliares como los que se citan a continuación los cuales tienen un consumo de agua importante a considerar. Éstos son:

- UNIDAD CIP DE LIMPIEZA: 5.000 l/h.
- CALDERA: 3.000 l/h.

TOTAL = 8.000 l/h.

2.1.3 RED SANITARIA

En este apartado comprende el consumo de agua de la red sanitaria de los vestuarios que comprende los sanitarios, lavabos y duchas.

Tal y como se menciona en el Anejo III relativo a la distribución en planta, la industria cuenta con dos vestuarios, los cuales tienen una ducha, un lavabo y un inodoro cada uno. Todo ello tiene un consumo máximo aproximadamente de **2.880 l/h.**

2.1.4 LABORATORIO

En el laboratorio nos encontramos con dos lavabos que tienen un consumo de agua fría de **1.440 l/h** en total.

2.1.5 LIMPIEZA

En la línea de procesado hay 3 tomas de agua destinadas a la limpieza de las superficies. Se estima que cada toma tiene un consumo de 0,2 l/s, con lo que hacen un total de **2.160 l/h.**

2.1.5 CONSUMO DE AGUA FRÍA TOTAL

Si sumamos los consumos de agua citados anteriormente tenemos un total de **22.650 l/h.**

2.2 CONSUMO DE AGUA CALIENTE

En este caso los puntos de consumo se ven reducidos a la red sanitaria y la zona de laboratorio.

2.2.1 RED SANITARIA

En cada vestuario se ha instalado un calentador eléctrico para el suministro de agua caliente tanto a estas zonas como a las dos tomas del laboratorio y un equipo de proceso.

Al igual que en el caso del agua caliente, se da un consumo total de **2.880 l/h.**

2.2.2 LABORATORIO

Ocurre lo mismo en el laboratorio. Los dos fregaderos con los que cuenta tienen un consumo de **1.440 l/h.**

2.2.3. EQUIPO LÍNEA DE PROCESO

El intercambiador de calor que funciona mediante agua tiene unas necesidades de **924 l/h** de agua caliente.

2.2.4 CONSUMO DE AGUA CALIENTE TOTAL

Si sumamos los consumos de agua anteriores tenemos un total de **5.244 l/h.** para la línea de agua caliente.

3. CÁLCULO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN

Conocido el consumo de agua global y por zonas, se debe asegurar el suministro del agua necesaria mediante el cálculo de la red de distribución. Para el cálculo se separa la red de agua fría de la de agua caliente.

3.1. CÁLCULO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA FRÍA

Antes de iniciar los cálculos necesarios para un buen diseño de la red de distribución de agua fría se deben fijar ciertos parámetros iniciales, como son:

- Velocidad de circulación (consideración inicial): 3 m/s.
- Presión de suministro: 5 Kg/m².
- Presión final de las tomas: ≥ 2 Kg/cm².
- En cada tramo se dispone de válvulas y otros accesorios detallados en el plano y en la tabla X.1.
- El agua fría circula a una temperatura de 15º C.

Una vez establecidos estos parámetros iniciales, se divide la red de distribución de agua por tramos según los puntos de consumo.

En la siguiente tabla se especifican las medidas de longitud de cada tramo considerando la longitud equivalente de los accesorios de los que se dispone.

Tabla X.1- Longitud de los diferentes tramos que componen la línea de agua fría.

TRAMO	LONGITUD TRAMO (m)	ACCESORIOS	Leq ACCESORIOS (m)	LONGITUD TOTAL (m)
A-1	35	-Válvula de compuerta abierta. -T estándar utilizada como codo, entrada central. -T estándar utilizada como codo, entrada por brazo lateral.	2,5	37,5
A-2	8,4	-Válvula de compuerta abierta. -T estándar utilizada como codo, entrada lateral.	1,5	9,9
A-3	13,7	-Válvula de compuerta abierta. -T estándar utilizada como codo, entrada lateral.	3,8	17,5
B-1	24,8	-2 codos de 90º estándar. -T estándar utilizada como codo, entrada lateral. -Válvula de compuerta abierta.	2,8	27,6
B-2	17,9	-Codo de 90º estándar. -Válvula compuerta abierta.	1,5	19,4

C-1	30,7	-2 codos de 90º estándar. -T estándar utilizada como codo, entrada lateral. -2 válvulas de compuerta abiertas.	5,1	35,8
C-2	10,5	-T estándar utilizada como codo, entrada lateral. -Codo de 90º estándar. -Válvula de compuerta abierta.	2,7	13,2
D-1	13,3	-Válvula de compuerta abierta. -T estándar utilizada como codo, entrada lateral.	1,5	14,8

Una vez calculada la longitud total de cada tramo se determinan las secciones de las tuberías en función de la pérdida de carga máxima admisible. Para ello debemos contar con los siguientes datos en cada tramo:

- Caudal volumétrico (m^3/s): según tramo.
- Densidad del agua a 15º C : 999,13 Kg/m^3 .
- Viscosidad del agua a 15º C: 0,00116 Pa.s
- Velocidad (m/s): 3 m/s (consideración inicial)
- Presión de suministro: 5 Kg/m^2 .
- Presión final de las tomas: $\geq 2 \text{ Kg}/\text{m}^2$.
- Pérdida de carga máxima admisible por toma: $\leq 3 \text{ Kg}/\text{m}^2$. (equivalente a $\leq 294.199,5 \text{ Pa}$)

Para obtener los datos que se muestran en la siguiente tabla, se han utilizado las siguientes expresiones:

$$Re = \frac{4 \cdot v \cdot \rho}{\pi \cdot \eta \cdot D}$$

$$\Delta p = 0,81057 \cdot \frac{f \cdot L \cdot v^2 \cdot \rho}{D^5} ; \text{ donde:}$$

Δp = pérdida de carga.

F = factor de fricción (obtenido por gráfico que relaciona el nº de Reynolds y la rugosidad relativa)

L = longitud total (L_{eq} + longitud del tramo)

v = caudal (l/s)

ρ = densidad del fluido a la temperatura correspondiente (Kg/cm³)

D = diámetro de la conducción (m)

Tabla X.2- Datos por tramo de tubería de la red de agua fría.

TRAMO	Nº REYNOLDS	FACTOR DE FRICCIÓN	DIÁMETRO INT. TUBERÍA cm (Serie STD, Sch 40)	PÉRDIDA DE CARGA (Kg/cm²)	CUMPLIMIENTO ESPECIFICACIONES
A-1	59.498,1	0,0268	2,664	1,1889	SI
A-2	45.156,7	0,0289	2,096	0,3998	SI
A-3	90.390,4	0,0231	5,248	0,1446	SI
B-1	41.455,9	0,0292	2,096	0,9518	SI
B-2	71.513,1	0,02515	3,508	0,3652	SI
C-1	52.009,5	0,02638	3,508	0,3734	SI
C-2	52.009,5	0,02638	3,508	0,6081	SI
D-1	21.761,6	0,03285	2,096	0,1582	SI
L-1	18.274,2	0,03624	1,248	0,0708	SI
L-2	18.274,2	0,03624	1,248	0,7629	SI

3.2. CÁLCULO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA CALIENTE

El suministro de agua caliente en las zonas de vestuarios y laboratorio se soluciona instalando dos calentadores eléctricos. Sin embargo, para distribuir el agua caliente necesaria para el intercambiador de calor de la línea aséptica compacta se debe diseñar una tubería que cumpla con las especificaciones y asegure el suministro a este punto.

El igual que en la red de agua fría, se deben fijar unos parámetros antes de pasar a calcular la instalación. Éstos son:

- Velocidad de circulación (consideración inicial): 3 m/s.
- Presión de suministro: 5 Kg/m².
- Presión final de las tomas: ≥ 2 Kg/cm².
- En cada tramo se dispone de válvulas y otros accesorios detallados en el plano y en la tabla 1.9.3.
- El agua caliente circula a una temperatura de 45º C.

En la siguiente tabla se muestran las longitudes de cada tramo, dividido según los puntos de consumo de agua caliente, así como la longitud equivalente de los accesorios presentes en cada tramo y la longitud total tenida en cuenta para el cálculo de pérdida de carga.

Tabla X.3- Longitud de los diferentes tramos que componen la línea de agua caliente.

TRAMO	LONGITUD TRAMO (m)	ACCESORIOS	Leq ACCESORIOS (m)	LONGITUD TOTAL (m)
E	49,3	-Válvula de compuerta abierta. -2 codos de 90º estándar.	1,2	50,5
F	6,6	-Válvula de compuerta abierta. -Codo de 90º estándar. -T estándar utilizada como codo, entrada central.	1	7,6
G	6,8	-Válvula de compuerta abierta. -Codo de 90º estándar. -T estándar utilizada como codo, entrada central.	1	7,8
H	14,9	-T estándar utilizada como codo, entrada lateral.	1,3	16,2

Con la longitud total de cada tramo se determinan las secciones de las tuberías en función de la pérdida de carga máxima admisible. Para ello debemos contar con los siguientes datos en cada tramo:

- Caudal volumétrico (m^3/s): según tramo.
- Densidad del agua a 45º C : 990,25 Kg/m^3 .
- Viscosidad del agua a 45º C: 0,0005868 Pa.s
- Velocidad (m/s): 3 m/s (consideración inicial)
- Presión de suministro: 5 Kg/m^2 .
- Presión final de las tomas: $\geq 2 \text{ Kg}/\text{m}^2$.

- Pérdida de carga máxima admisible por toma: $\leq 3 \text{ Kg/m}^2$. (equivalente a $\leq 294.199,5 \text{ Pa}$)

Para el agua caliente se han usado las mismas expresiones que en la red de agua fría, sólo que se han tenido en cuenta la densidad y la viscosidad a 45° C.

Tabla 1.9.4.- Datos por tramo de tubería de la red de agua caliente.

TRAMO	Nº REYNOLDS	FACTOR DE FRICCIÓN	DIÁMETRO INT. TUBERÍA cm (Serie STD, Sch 40)	PÉRDIDA DE CARGA (Kg/cm²)	CUMPLIMIENTO ESPECIFICACIONES
E	35.447,1	0,0313	1,576	0,8936	SI
F	40.900,5	0,0306	1,576	0,1755	SI
G	40.900,5	0,0306	1,576	0,1801	SI
H	41.004,6	0,0293	2,096	0,1525	SI

4. ESQUEMA GENERAL DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA FRÍA Y CALIENTE.

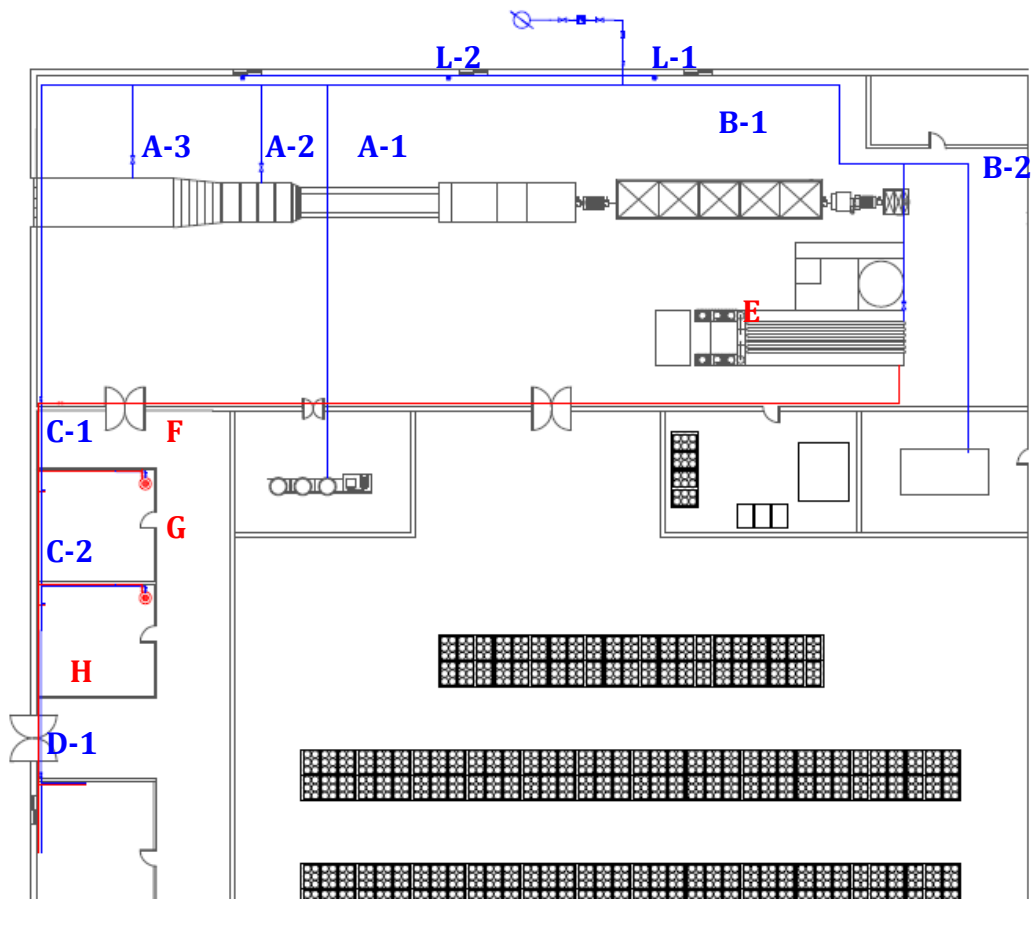


Figura X.1- Esquema de las redes de agua fría y caliente con las denominaciones de los tramos.

Universidad Publica de Navarra

Nafarroako Unibertsitate Publikoa

**ESCUELA TECNICA SUPERIOR
DE INGENIEROS AGRONOMOS**

***NEKAZARITZAKO INGENIARIEN
GOI MAILAKO ESKOLA TEKNIKO***

PROYECTO DE UNA INDUSTRIA PRODUCTORA DE CONCENTRADO DE TOMATE EN RIBAFORADA (NAVARRA)

ANEJO XI INSTALACIÓN DE VAPOR Y CONDENSADOS

ÍNDICE DEL ANEJO XI: INSTALACIÓN DE VAPOR Y CONDENSADOS

1. INTRODUCCIÓN	277
2. NECESIDADES DE VAPOR EN LA INDUSTRIA.....	277
3. ELEMENTOS CONSTITUYENTES DE LA RED DE VAPOR Y CONDENSADOS.	
280	
3.1 ELEMENTOS DE LA RED DE VAPOR.....	280
3.2 ELEMENTOS DE LA RED DE CONDENSADOS	285
4. CÁLCULO DE LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN DE VAPOR Y CONDENSADOS.	
286	
4.1 CÁLCULO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN DE VAPOR.....	286
4.2 CÁLCULO DE LA RED DE CONDENSADOS.....	288
5. ESQUEMA DE LA RED DE INSTALACIÓN DE VAPOR Y CONDENSADOS.	289
5.1 RED DE VAPOR.....	289
5.2 RED DE CONDENSADOS	290

1. INTRODUCCIÓN

En este anejo se describe la instalación de vapor dados los diferentes puntos de consumo distribuidos en la industria. Además, se detallan los cálculos realizados que han sido necesarios para lograr dicho objetivo.

El abastecimiento de vapor se realiza mediante un generador de vapor localizado en la sala de calderas de nuestras instalaciones. Las características de dicho generador se especifican en el apartado 3.1 del presente documento.

Para más detalles relativos a la red de distribución, así como de los accesorios instalados y otros aspectos, consultar en el *Documento nº2: Planos*, el *Plano10*.

2. NECESIDADES DE VAPOR EN LA INDUSTRIA

A continuación se citan las necesidades de vapor que tienen los diferentes equipos de producción.

○ PELADOR

Este equipo trabaja a una presión de 0,7 bar durante unos 30 segundos con una capacidad de pelar 5.000Kg de tomate cada hora.

$$Q_{\text{vapor}} = Q_{\text{concentrado tomate}}$$

$$Q_{\text{vapor}} = m_t * C_{\text{esp}} * \Delta T$$

$$Q_{\text{vapor}} = 4900 * 0,9 * 75 = 330.750 \text{ Kcal/h.}$$

$$m_{\text{vapor}} = 330.750/635 = 520,8 \text{ Kg./h.}$$

En este caso es necesario un caudal másico de vapor de **520,8 Kg/h.**

○ ESCALDADOR

El escaldado tiene una duración de 2 minutos aproximadamente. Para calcular las necesidades del escaldador debemos aplicar la siguiente fórmula:

$$Q_{\text{vapor}} = Q_{\text{concentrado tomate}}$$

$$Q_{\text{vapor}} = m_t * C_{\text{esp}} * \Delta T$$

$$Q_{\text{vapor}} = 4900 * 0,9 * (90-30)$$

$$Q_{\text{vapor}} = 264.600 \text{ Kcal/h}$$

$$m_{\text{vapor}} = 417,35 \text{ Kg/h}$$

○ INTERCAMBIADOR DE CALOR (uso de vapor en la zona de calentamiento)

En el intercambiador de calor de tubos que forma parte de la línea aséptica compacta hay una zona de calentamiento en la que se emplea vapor. Para conocer las necesidades de vapor en este punto se realizan los siguientes cálculos:

- Temperatura de entrada del concentrado de tomate: 75º C.
- Temperatura de salida del concentrado de tomate: 115º C.
- Caudal másico del concentrado de tomate: 1.200 Kg/h.
- Calor específico del concentrado de tomate: 0,9 Kcal./ Kg. º C.
- Temperatura de entrada del vapor: 120º C
- Temperatura de salida del agua: 120º C

$$Q_{\text{vapor}} = Q_{\text{concentrado tomate}}$$

$$Q_{\text{vapor}} = m_t * C_{\text{esp}} * \Delta T$$

$$Q_{\text{vapor}} = 1.200 * 0,9 * (115-75)$$

$$Q_{\text{vapor}} = 43.200 \text{ Kcal./h}$$

$$m_{\text{vapor}} = 43.200/646 = 66,87 \text{ Kg/h}$$

○ EVAPORADOR DE DOBLE EFECTO

El evaporador tiene un consumo de **1.700 Kg/h**. (Véase el *Anejo IV: Tecnología del proceso*, apartado 4: Balance de Materia y Energía. O bien la ficha técnica presente en el apartado 3 del *Anejo V: Ingeniería del proceso*.)

○ UNIDAD CIP

En la unidad CIP se necesita vapor para calentar las soluciones limpiadoras de 20º C hasta 90º C. Contamos con un volumen de 5.000 litros y se considera que el calor específico es de 1 Kcal/Kg y la densidad de 1 Kg/l. Con lo que la potencia calorífica viene determinada por la siguiente expresión:

$$Q = m * C_{\text{esp}} * \Delta T$$
$$Q = 5.000 * 1 * (90-20) = 350.000 \text{ Kcal}$$

Sin embargo, ha de tenerse en cuenta la eficacia en la transmisión de calor es del 95%, así que la potencia calorífica real es de 332.500 Kcal.

Se conoce que el tiempo de calentamiento de las soluciones limpiadoras es de 1,5 h, por lo que el caudal másico de calor aportado es de 221.666,7 Kcal/h.

Si el calor latente de vaporización a la presión de trabajo fijada de 10 bar es de 665 Kcal/Kg necesitaremos 333,3 kg/h de vapor para suministrar la potencia calorífica requerida por la unidad CIP. De nuevo hay que tener en cuenta la eficacia del 95% que fija finalmente en **316,3 Kg/h** el vapor necesario en este punto.

3. ELEMENTOS CONSTITUYENTES DE LA RED DE VAPOR Y CONDENSADOS.

Una vez conocidas las necesidades de vapor y los puntos de consumo, en este apartado se describen los elementos que componen tanto la red de vapor como la de condensados, ya que deben ser tenidos en cuenta para el diseño adecuado de las instalaciones.

3.1 ELEMENTOS DE LA RED DE VAPOR

○ SALA DE CALDERAS

La sala destinada al alojamiento del generador de vapor cumple con la norma UNE-60601 de abril de 2006. Esta norma establece los requisitos exigibles a los locales que alberguen generadores destinados a la producción de calor o frío mediante fluido caloportador.

La sala de calderas puede situarse en el exterior o en el interior del edificio. Es un local destinado exclusivamente a elementos de la instalación. No se permite la utilización de la sala de calderas para otros fines distintos a su propósito, ni realización en ella de trabajos ajenos a los propios de la instalación.

Las normas básicas para el diseño de una sala de calderas son las siguientes:

- En cuanto a los accesos, la sala dispondrá de una puerta de acceso que comunicará directamente con el exterior o a través de un vestíbulo que independice la sala del resto del edificio y debe estar perfectamente señalizada. Las dimensiones mínimas de al menos uno de los accesos nunca serán inferiores a 0,8 m de ancho y 2 m de alto. La puerta de acceso se abrirá siempre hacia fuera. Deben ir provistas con cerradura y llave operada desde el exterior y de fácil apertura desde el interior. En

el exterior de la puerta y en lugar y forma visible se deben colocar carteles informativos de la funcionalidad de la sala. No se debe practicar el acceso normal a la sala de calderas a través de una abertura en suelo o techo. Existirá alumbrado de emergencia, interruptor de emergencia, alarma y extintor.

- En el interior de la sala deberán figurar visibles las indicaciones siguientes: Instrucciones para realizar parada de la instalación, datos de la empresa encargada del mantenimiento, datos del servicio de bomberos, indicación de puestos de extinción cercanos y plano con esquema de la instalación.
- Las dimensiones de las salas de calderas deben permitir el acceso sin dificultad a los órganos de maniobra y control y un correcto mantenimiento del sistema para lo que se respetarán siempre las indicaciones del fabricante. Sobre el generador con quemador acoplado ha de respetarse una altura mínima libre de 0,5 m respecto al suelo una altura de 2 m respecto al suelo. Se debe tener como mínimo 1 metro de distancia entre el generador y los paramentos.
- La entrada de aire, así como la ventilación, se puede conseguir por medio de rejillas u orificios en contacto con el exterior o a través de conductos protegidos. Cuando la entrada directa de aire por ventilación natural sea insuficiente debe disponerse un sistema de ventilación forzada. En las entradas de aire inferiores, el borde superior de la rejilla debe dista 50 cm como máximo del suelo. En las ventilaciones superiores, el borde superior de la rejilla debe distar como máximo 30 cm del techo. Los orificios de entrada de aire debe ser de 5 cm² por cada KW de consumo calorífico nominal.

- En lo que se refiere a la iluminación y la electricidad, el interruptor general estará situado en las proximidades de la puerta de acceso. Debe disponer de una iluminación normal eficaz y también de emergencia en caso de falta de fluido eléctrico. Cada salida estará señalizada por medio de un aparato autónomo de emergencia. El nivel de iluminación medio de la sala de calderas será de 200 lux.
- La Instalación de Protección contra Incendios se detalla más adelante, pero refiriéndose a la sala de calderas, la resistencia al fuego de los elementos delimitadores y estructurales será como mínimo de RF-180. La sala cumplirá las condiciones de protección contra incendios dependiendo del grado de riesgo.

○ GENERADOR DE VAPOR

Para cubrir las necesidades de vapor de los diferentes equipos se cuenta con un equipo que reúne las siguientes características:

Se trata de un generador de vapor de tres pasos de humos que funciona con gasóleo C. Cumple con la Directiva de Equipos a Presión de la CE y con el Reglamento técnico de calderas. Admite hasta 25 bar como presión máxima de servicio. Cuenta con un economizador que reduce el caudal y la temperatura de las emisiones de humos, además de aumentar el rendimiento energético del generador.

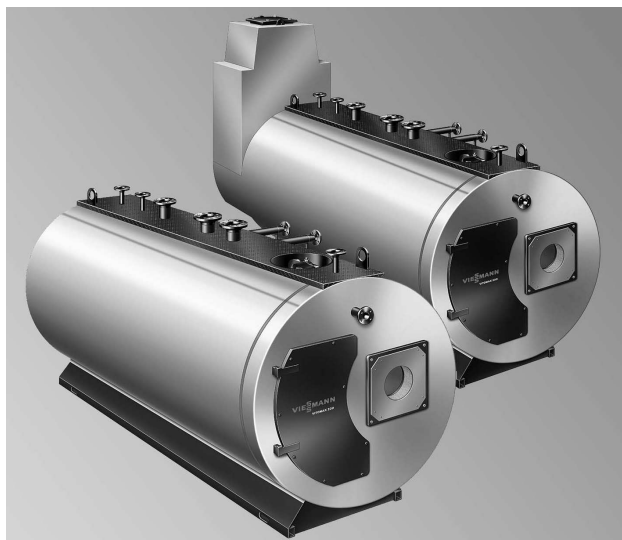


Figura XII.1- Generadores de vapor con y sin economizador.

En lo referente al emplazamiento, deben cumplirse las siguientes condiciones:

- Debe evitarse la excesiva acumulación de polvo.
- La humedad del aire no debe ser elevada.
- El lugar de emplazamiento debe estar protegido de las heladas y bien ventilado para evitar averías y daños en el equipo.

Como medida de seguridad y, dado que el generador de vapor cumple con los requisitos del Reglamento técnico de calderas vigente y del Acuerdo de asociaciones, se recomienda realizar ciertas comprobaciones anuales en el caso de comprobación exterior e interior y cada cinco años pruebas de resistencia mediante una método hidráulico.

Para conocer más detalles del generador de vapor, consultar la ficha técnica en el tercer apartado del *Anejo V: Ingeniería del proceso*.

○ DEPÓSITO DE COMBUSTIBLE

Para dar lugar a toda la producción de vapor contamos con un depósito de gasóleo. Teniendo en cuenta que su poder calorífico es de 9.530 Kcal/l y la potencia calorífica necesaria para nuestra instalación es de 5.265.591 Kcal/día, se necesitan 552,53 l/día. Si consideramos el rendimiento de la caldera del 93%, obtenemos las necesidades reales que ascienden a 594,11 litros por día. Calculando un consumo medio mensual teniendo en cuenta nuestro calendario anual de producción obtenemos una cantidad de **13.367,6 litros** de combustible al mes. Para lo cual se elige un depósito horizontal enterrado con una capacidad para 15.000 litros. Sus dimensiones son las siguientes:

- Diámetro: 1.800 mm.
- Longitud: 6.000 mm.
- Peso: 1.500 Kg.

La boca del depósito permanecerá cerrada mediante una tapa de registro en la que irán colocados los pasos necesarios para las tuberías de carga, aspiración y ventilación.

3.2 ELEMENTOS DE LA RED DE CONDENSADOS

○ PURGADORES

Es necesario instalar purgadores para retirar los condensados y para desairear. Deben instalarse en las partes más bajas del sistema para que los condensados lleguen por gravedad. Para tal fin se cuenta con purgadores termodinámicos.

○ DEPÓSITO DE CONDENSADOS

En la línea de condensados se instala un depósito donde son recogidos previamente a su incorporación a la caldera mediante una bomba de alimentación.

○ DEPÓSITO DE AGUA TRATADA

El agua de este depósito ha debido ser tratada para evitar incrustaciones y corrosiones. Hay varios tratamientos posibles como son la filtración, desmineralización, degasificación y adición de inhibidores de incrustaciones.

4. CÁLCULO DE LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN DE VAPOR Y CONDENSADOS.

En este apartado se aportan los datos y cálculos de ambas redes necesarios para un diseño adecuado. Primero se detallan los cálculos realizados para la red de distribución de vapor para seguir con los de la red de condensados.

4.1 CÁLCULO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN DE VAPOR

Una vez conocida la necesidad del caudal de vapor y elegidos los elementos necesarios, se define la red de distribución de vapor.

Como en el caso de la red de distribución de agua fría y caliente, se diseña una distribución basada en los puntos de consumo y posteriormente se divide en tramos para calcular la sección de la tubería necesaria.

En la siguiente tabla se especifican las longitudes de los tramos y los accesorios que podemos encontrar en cada uno de ellos.

Tabla XI.1- Longitudes equivalentes de los accesorios y totales por tramo de tubería conductora de vapor.

TRAMO	LONGITUD TRAMO (m)	ACCESORIOS	Leq ACCESORIOS (m)	LONGITUD TOTAL (m)
V-1	2,8	-Válvula de mariposa. -T estándar utilizada como codo, entrada lateral.	2,7	5,5
V-2	22,8	-Válvula de mariposa. -T estándar utilizada como codo, entrada lateral.	9,2	32
V-3	15,15	-Válvula de mariposa. -T estándar utilizada como codo, entrada lateral.	10,2	25,35
V-4	11,1	-Válvula de mariposa. -Codo de 90º estándar.	1,9	13
V-5	10,15	-Válvula de mariposa. -2 Codos de 90º estándar.	12,8	22,95

Para poder calcular el tipo de régimen de circulación, la pérdida de carga y el diámetro de conducción se han usado las siguientes expresiones:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot \dot{m}}{s \cdot \pi \cdot \rho}}$$

$$Re = \frac{s \cdot D \cdot \rho}{\eta}$$

$$\Delta p = f \cdot \frac{L}{D} \cdot \rho \cdot \frac{s^2}{2}$$

Éstos son los resultados por tramos:

Tabla XI.2- Datos resultantes de los cálculos en cada tramo de la instalación de vapor.

TRAMO	Nº REYNOLDS	FACTOR DE FRICCIÓN	DIÁMETRO INT. TUBERÍA cm (Serie STD, Sch 40)	PÉRDIDA DE CARGA (Kg/cm ²)
V-1	70.022,7	0,0262	2,664	0,0303
V-2	133.527,5	0,0205	9,204	0,011
V-3	151.688,7	0,0199	10,226	0,0078
V-4	283.063,1	0,0235	2,664	1,4437
V-5	369.915,5	0,0174	12,82	0,0212

4.2 CÁLCULO DE LA RED DE CONDENSADOS

Consideramos que la presión en el depósito de condensados es de 200 KPa. Mediante la tabla de valores de la norma IGW de vapor en la parte referente a condensados obtenemos los siguientes datos resumidos en una tabla por tramos.

Tabla XI.3- Datos de caudales y sección de tubería en cada tramo de la red de condensados.

TRAMO	Qe (Kg/h)	a	Qr (Kg/h)	SECCIÓN TUBERÍA (mm)
C-1	66,87	0,06	4,01	10
C-2	417,35	0,06	25,04	20
C-3	520,8	0,06	31,25	20
C-4	316,3	0,06	18,98	15
C-5	1700	0,06	102	32

5. ESQUEMA DE LA RED DE INSTALACIÓN DE VAPOR Y CONDENSADOS.

En esta parte se muestran los esquemas generales de la red de vapor y de condensados por separado. Se trata de esquemas parciales de la industria que ilustran la zona de interés en ambos casos. En el *Documento nº2: Planos* se muestran las instalaciones con más detalle.

5.1 RED DE VAPOR

En la siguiente imagen se puede apreciar a grandes rasgos los tramos por los que está compuesta la red de distribución de vapor. Tal y como se ha mencionado anteriormente, es un esquema parcial de la industria, ya que solo quedan reflejadas las zonas en las que se da un consumo.

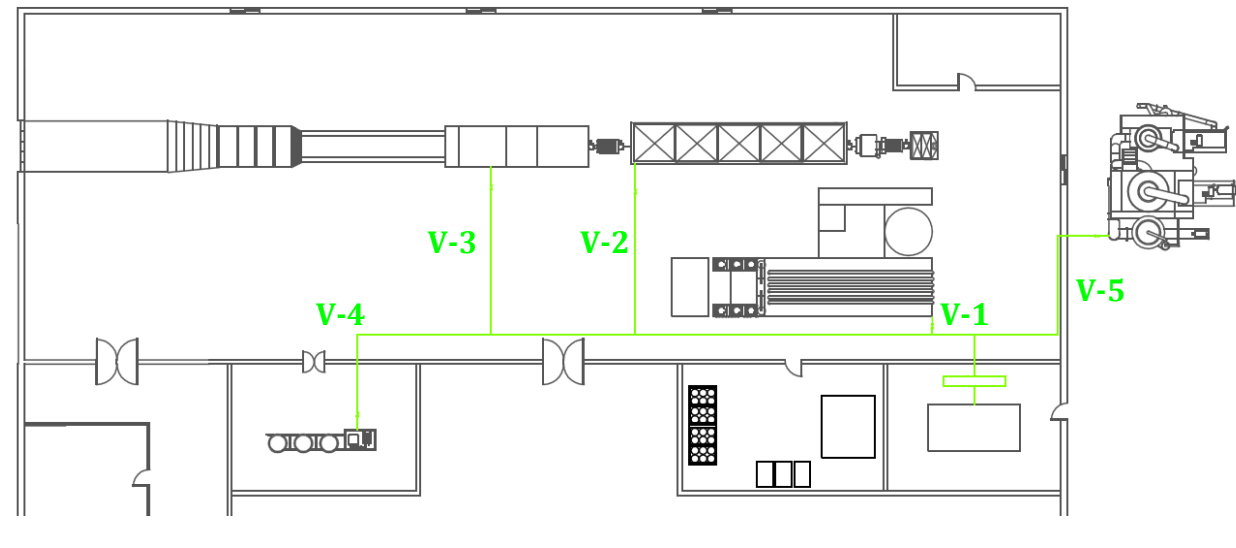


Figura XI.2- Esquema de la red de vapor con sus tramos.

Para ver más detalle de la red de distribución de vapor, consultar el *Plano 10* del *Documento nº2: Planos*.

5.2 RED DE CONDENSADOS

En este caso se puede observar un esquema similar al anterior, solo que contiene la red de retorno de los condensados desde que se producen hasta que son reconducidos hasta el depósito de alimentación del generador de vapor.

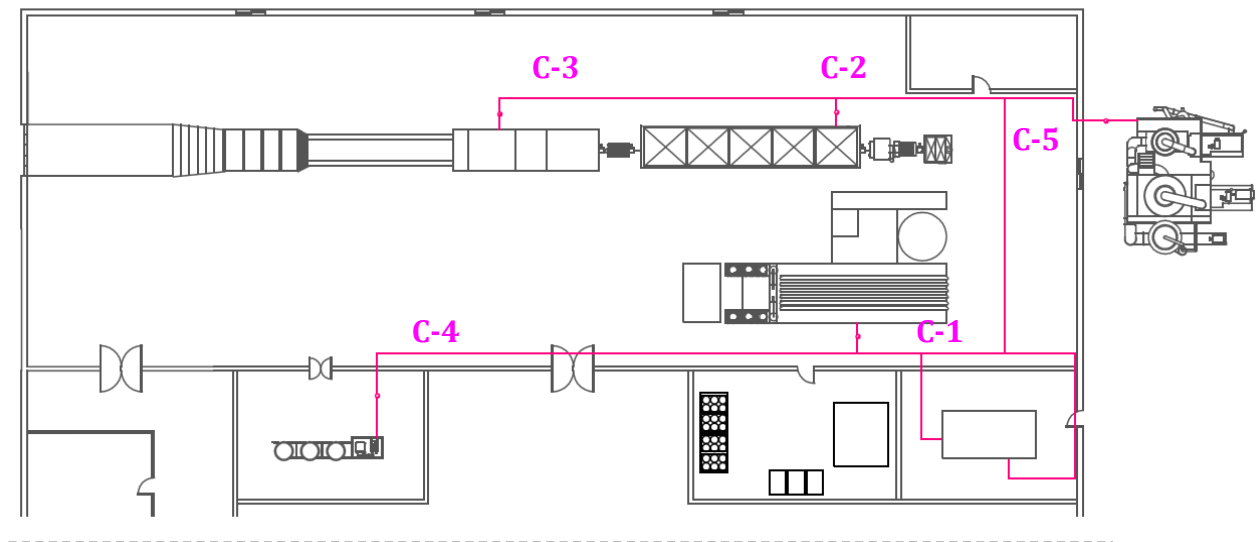


Figura XI.3- Esquema de la red de condensados con sus tramos.

Universidad Publica de Navarra

Nafarroako Unibertsitate Publikoa

**ESCUELA TECNICA SUPERIOR
DE INGENIEROS AGRONOMOS**

***NEKAZARITZAKO INGENIARIEN
GOI MAILAKO ESKOLA TEKNIKO***

PROYECTO DE UNA INDUSTRIA PRODUCTORA DE CONCENTRADO DE TOMATE EN RIBAFORADA (NAVARRA)

ANEJO XII INSTALACIÓN ELÉCTRICA

ÍNDICE DEL ANEJO XII: INSTALACIÓN ELÉCTRICA

1. INTRODUCCIÓN	293
2. CARACTERÍSTICAS DEL SUMINISTRO ELÉCTRICO	294
3. COMPONENTES DE LA INSTALACIÓN	294
4. INSTALACIÓN DE ALUMBRADO	295
4.1 ALUMBRADO INTERIOR.....	295
4.2 ALUMBRADO EXTERIOR.....	300
4.3 ALUMBRADO DE EMERGENCIA	302
4.4 RESUMEN NECESIDADES DE ALUMBRADO.....	304
5. INSTALACIÓN DE FUERZA.....	306
5.1 NECESIDADES DE FUERZA.....	306
6. CÁLCULO DE INSTALACIONES.....	307
6.1 POTENCIAS.....	307
6.2 INTENSIDADES	308
6.3 SECCIONES.....	308
7. MÉTODOS DE INSTALACIÓN EMPLEADOS	310
8. DEMANDA DE POTENCIA.....	311

1. INTRODUCCIÓN

En este anejo se realiza el diseño y cálculo de la instalación eléctrica de baja tensión para el suministro de fuerza y alumbrado. De esta forma se tendrán en consideración las directrices del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT) para la elección de los materiales y el dimensionamiento de las redes en la industria.

En la instalación eléctrica se calculan:

- Instalación de alumbrado: determinación de la clase, tipo, número y forma de distribución de las luminarias que hay que instalar, tanto para alumbrado interior como exterior, y las diferentes secciones de la red.
- Necesidades de fuerza: a partir de las necesidades de la maquinaria e instalaciones proyectadas.

Se seguirá lo dispuesto por el actual Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto de 2.002).

2. CARACTERÍSTICAS DEL SUMINISTRO ELÉCTRICO

La tensión de suministro será trifásico con una tensión de 400 V entre fases y de 230 V entre fase y neutro, a una frecuencia de 50 Hz.

La energía eléctrica será suministrada por las redes de la empresa distribuidora de energía “Iberdrola distribución eléctrica, S.A.”.

3. COMPONENTES DE LA INSTALACIÓN

- Acometida: Instalación comprendida entre la red de distribución pública y la caja general de protección. Sus características vienen reguladas por la ITC-BT 11. Irá en canalización subterránea.
- Caja general de protección: Aloja los elementos de protección de la línea repartidora y señala el principio de la propiedad de las instalaciones de los usuarios. Sus características están reguladas por la instrucción ITC-BT 13 del REBT. Dentro de la caja están los elementos de mando y protección.
- Contador: Aloja los dispositivos necesarios para el recuento de la energía eléctrica utilizada en la industria.
- Cuadro general de distribución: Distribuye y protege las líneas de las instalaciones interiores. Aloja un interruptor de control de potencia que protege la línea de suministro general, un interruptor diferencial que protege a los contactos y un pequeño interruptor automático para proteger cada circuito interior. Se situará en el interior del edificio, próximo a la puerta principal de entrada, en lugar fácilmente accesible y de uso general.

- Líneas repartidoras: Son las líneas que enlazan el cuadro general de distribución con los cuadros secundarios. Están reguladas por la ITC-BT 15. En suministros trifásicos están constituidos por 3 conductores de fase, uno neutro y uno de protección. Serán de cobre, unipolares y aislados de 0,6/1 kV, según norma UNE-20460-5-523. Los tubos serán rígidos, aislantes y resistentes al fuego.
- Cajas de derivación: Efectúa y aloja las conexiones entre conductores.
- Cuadros secundarios de distribución: Distribuye las líneas hasta los puntos de consumo. Aloja las protecciones necesarias para proteger todos los circuitos aguas debajo de la caja.

4. INSTALACIÓN DE ALUMBRADO

4.1 ALUMBRADO INTERIOR

Para el alumbrado de las distintas zonas del interior de la industria se han seguido una serie de pasos destinados a la obtención de las necesidades de iluminación de estas zonas:

- Determinación de los niveles de iluminación E, en lux, correspondientes a cada local. Se deducen del cuadro 1 de la NTE-IEI, según el criterio de uso de dicho local y se muestran a continuación:

Tabla XII.1- Niveles de iluminación según la zona.

ZONA	NIVEL LUMINOSO (LUX)
Oficinas / Despachos	500
Laboratorio	500
Vestuarios / Aseos	200
Pasillos	200
Sala de descanso	100
Almacén	300
Sala de calderas	200
Zona de producción	500
Taller	300
Sala de limpieza	200

- Cálculo del flujo luminoso para cada zona mediante la siguiente fórmula:

$$L = \frac{E \cdot A}{\eta \cdot CU}; \text{ siendo:}$$

L : Flujo luminoso total necesario (lúmenes)

E : Nivel de iluminación deseado (lux)

A : Superficie a iluminar (m^2)

η : Factor de mantenimiento. Este coeficiente depende del grado de suciedad ambiental y frecuencia de limpieza. Se toma $\eta=0,8$ ya que se considera que el ambiente es limpio.

CU : Coeficiente de utilización. Depende de la eficacia de las luminarias, la reflexión de las paredes y las dimensiones del local. Se toma como valor $CU=0,6$.

Con todos estos datos ya se pueden calcular los flujos luminosos obtenidos en las diferentes zonas de la industria y que se han recogido en la siguiente tabla:

Tabla XII.2- Flujos luminosos en diferentes zonas de la industria.

ESPACIO	SUPERFICIE (m ²)	NIVEL LUMINOSO (LUX)	FLUJO LUMINOSO NECESARIO (LÚMENES)
Oficina 1	30	500	31.250
Oficina 2	25,8	500	26.874
Oficina 3	44,4	500	46.250
Vestuarios hombres	35,1	200	14.624
Vestuarios mujeres	35,1	200	14.624
Sala de descanso	27,6	100	5.750
Pasillo	231,69	200	96.537
Laboratorio	60	500	62.500
Almacén prod. terminado	1.844,56	300	1.152.850
Sala CIP	57,04	200	23.766
Almacén envases	64	300	40.000
Sala de calderas	54,4	200	22.666
Línea de proceso	828,14	500	862.645
Taller	30,34	300	18.962

- Selección de las luminarias adecuadas para el alumbrado, dependiendo de las necesidades del local. Se han elegido las siguientes luminarias para la iluminación interior de las dependencias:
 - Lámpara fluorescente:
 - Potencia: 215 W

- Flujo luminoso: 15.200 lúmenes
- Longitud: 2.440 mm
- Lámpara fluorescente:
 - Potencia: 58 W
 - Flujo luminoso: 5.200 lúmenes
 - Longitud: 1.500 mm
- Cálculo del número de luminarias necesarias para cada local mediante la fórmula:

$$N_L = \frac{\phi L_{local}}{\phi L_{unitario}} ; \text{ siendo:}$$

N_L = Número de luminarias mínimas

ϕL_{local} = Flujo luminoso necesario en el local

$\phi L_{unitario}$ = Flujo luminoso de cada luminaria

En la siguiente tabla se recogen las necesidades de luminarias y su tipo en cada una de las zonas interiores de la industria:

Tabla XII.3- Necesidades luminarias en el interior de la industria.

ZONA	FLUJO LUMINOSO (LÚMENES)	FLUJO UNITARIO LUMINARIA (LÚMENES)	NÚMERO MÍNIMO DE LUMINARIAS
Oficina 1	31250	5200	6
Oficina 2	26874	5200	6
Oficina 3	46250	5200	9
Vestuarios hombres	14624	5200	3
Vestuarios mujeres	14624	5200	3
Sala de descanso	5750	5200	2
Pasillo	96537	5200	19
Laboratorio	62500	5200	12
Almacén prod. terminado	1152850	15200	76
Sala CIP	23766	5200	5
Almacén envases	40000	5200	8
Sala de calderas	22666	5200	5
Línea de proceso	862645	15200	57
Taller	18962	5200	4

4.2 ALUMBRADO EXTERIOR

Para la instalación de alumbrado exterior, se han distribuido lámparas a lo largo del perímetro de la zona urbanizada de la parcela, dando prioridades a los lugares de paso más comunes, como pueden ser las puertas de acceso y salida de personal, muelles de carga y descarga, aparcamientos y evaporador.

En el alumbrado exterior es conveniente instalar lámparas de alta intensidad de descarga, ya que proporcionan una buena iluminación, una alta eficiencia y unos buenos rendimientos. Las lámparas de sodio de alta presión proporcionan luz dorada y tienen una alta eficiencia y una larga duración.

- Luminaria elegida
 - Lámpara de alta densidad de descarga (sodio de alta presión)
 - Potencia: 400 W
 - Flujo luminoso: 50.000 lúmenes
 - Longitud: 248 mm

El flujo luminoso total necesario se calcula de igual forma que en el alumbrado interior mediante la siguiente expresión:

$$\phi L = \frac{E A}{\eta \cdot CU} ; \text{ siendo:}$$

ϕL : Flujo luminoso total necesario (lúmenes)

E : Nivel de iluminación deseado (lux)

A : Superficie a iluminar (m^2)

η : Factor de mantenimiento. Este coeficiente depende del grado de suciedad ambiental y frecuencia de limpieza. Se toma $\eta=0,8$ ya que se considera que el ambiente es limpio.

CU: Coeficiente de utilización. En este caso CU = 0,65

Tabla XII.4- Flujo luminoso en el exterior de la nave.

ZONA	SUPERFICIE (m ²)	NIVEL LUMINOSO (LUX)	FLUJO LUMINOSO (LÚMENES)
Aparcamiento oeste	792,09	100	152.325
Lateral norte	597,87	100	114.975
Lateral sur	597,87	100	114.975
Lateral este	792,09	100	152.325

- Cálculo del número de luminarias necesarias para cada local mediante la fórmula:

$$N_L = \frac{\phi L_{local}}{\phi L_{unitario}} ; \text{siendo:}$$

N_L = Número de luminarias mínimas

L_{local} = Flujo luminoso necesario en el local

$L_{unitario}$ = Flujo luminoso de cada luminaria

En la siguiente tabla se recogen las necesidades de luminarias y su tipo en cada una de las zonas exteriores de la industria:

Tabla XII.5- Necesidades de luminarias y su tipo en el exterior de la nave.

ZONA	FLUJO LUMINOSO (LÚMENES)	FLUJO UNITARIO LUMINARIA (LÚMENES)	TIPO LUMINARIA	NÚMERO MÍNIMO LUMINARIAS
Aparcamiento oeste	152.325	50.000	Sodio alta presión	4
Lateral norte	114.975	50.000	Sodio alta presión	3
Lateral sur	114.975	50.000	Sodio alta presión	3
Lateral este	152.325	50.000	Sodio alta presión	4

4.3 ALUMBRADO DE EMERGENCIA

Según la ITC-BT-28, las instalaciones destinadas a alumbrado de emergencia tienen por objeto asegurar, en caso de fallo de la alimentación al alumbrado principal, la iluminación en los locales y accesos hasta las salidas, para una eventual evacuación del público o iluminar otros puntos que se señalen.

La alimentación del alumbrado de emergencia será automática con corte breve (disponible en 0,5 segundos como máximo).

- Luminaria elegida

Cuerpo rectangular con aristas pronunciadas que consta de una carcasa fabricada en policarbonato y difusor del mismo material. Contiene dos lámparas fluorescentes; una de emergencia que sólo se ilumina si falla el suministro de red y la otra que

funciona como una luminaria normal que puede encenderse o apagarse a voluntad mientras se le suministre tensión.

- Tensión alimentación: 230 V – 50 Hz
- Aislamiento eléctrico: Clase II
- Grado de protección: IP42 IK04
- Autonomía: 2 horas
- Flujo luminoso: 250 lúmenes

4.4 RESUMEN NECESIDADES DE ALUMBRADO

Tabla XII.6- Cuadro resumen de las necesidades de alumbrado en cada zona.

ZONA	TIPO LUMINARIA	NÚMERO LUMINARIAS	POTENCIA UNITARIA (W)	POTENCIA TOTAL (W)
Oficina 1	Fluorescente	6	58	348
Oficina 2	Fluorescente	6	58	348
Oficina 3	Fluorescente	9	58	522
Vestuarios hombres	Fluorescente	3	58	174
Vestuarios mujeres	Fluorescente	3	58	174
Sala de descanso	Fluorescente	2	58	116
Pasillo	Fluorescente	19	58	1.102
Laboratorio	Fluorescente	12	58	696
Alumbrado exterior	Sodio alta presión	14	400	5.600
CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN				9.080
Línea 1 - Almacén prod. terminado	Fluorescente	26	512	13.312
Línea 2 - Almacén prod. terminado	Fluorescente	25	512	12.800
Línea 3 - Almacén prod.	Fluorescente	25	512	12.800

terminado				
CUADRO SECUNDARIO ALUMBRADO ALMACÉN				38.912
Sala CIP	Fluorescente	6	58	348
Almacén envases	Fluorescente	9	58	522
Sala de calderas	Fluorescente	6	58	348
Línea 1- Línea de proceso	Fluorescente	20	512	10.240
Línea 2- Línea de proceso	Fluorescente	19	512	9.728
Línea 3- Línea de proceso	Fluorescente	19	512	9.728
Taller	Fluorescente	4	58	232
CUADRO SECUNDARIO ALUMBRADO ZONA PRODUCCIÓN				31.146

Potencia total de alumbrado: 79,138 kW

5. INSTALACIÓN DE FUERZA

5.1 NECESIDADES DE FUERZA

Las necesidades de fuerza se calculan en función de los datos disponibles de potencia de los diferentes equipos y tomas de consumo instalados en la industria.

Tabla XII.7- Necesidades de fuerza de los diferentes equipos y tomas de consumo.

MAQUINARIA	UNIDADES	POTENCIA UNITARIA (kW)	POTENCIA TOTAL (kW)
Tomas monofásicas	15	1	15
CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN			15
Cinta transportadora	1	2,21	2,21
Peladora	1	35	35
Trituradora	1	7,5	7,5
Escalador	1	1,47	1,47
Tamiz	1	29,4	29,4
Desaireador	1	11	11
Evaporador	1	22,8	22,8
Etiquetadora	1	2,94	2,94
Caldera	1	4	4
Línea aséptica	1	16	16
Bombas volumétricas	6	1,47	8,82
Pila lavado	1	15,5	15,5
Tomas monofásicas	6	1	6
CUADRO SECUNDARIO FUERZA ZONA PRODUCCIÓN			162,64
Tomas	3	1	3

monofásicas			
Tomas trifásicas	4	10	40
CUADRO SECUNDARIO FUERZA ALMACÉN			43

Potencia total de fuerza: 220,64 kW

6. CÁLCULO DE INSTALACIONES

6.1 POTENCIAS

Calcularemos la potencia real de un tramo sumando la potencia instalada de los receptores que alimenta, y aplicando la simultaneidad adecuada y los coeficientes impuestos por el REBT. Entre estos últimos cabe destacar:

- Factor de 1'8 a aplicar en tramos que alimentan a puntos de luz con lámparas o tubos de descarga. (Instrucción ITC-BT-09, apartado 3 e Instrucción ITC-BT 44, apartado 3.1 del REBT).
- Factor de 1'25 a aplicar en tramos que alimentan a uno o varios motores, y que afecta a la potencia del mayor de ellos. (Instrucción ITC-BT-47, apartado. 3 del REBT).

6.2 INTENSIDADES

Determinaremos la intensidad por aplicación de las siguientes expresiones:

- *Distribución monofásica:*

$$I = \frac{P}{V \cos \varphi} \quad ; \text{ siendo:}$$

V = Tensión (V)

P = Potencia (W)

I = Intensidad de corriente (A)

- *Distribución trifásica:*

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} V \cos \varphi}$$

6.3 SECCIONES

Para determinar la sección de los cables de la instalación, utilizaremos el siguiente proceso:

- Se diferencian los cálculos de fuerza y alumbrado.
- Se determinan las intensidades que circulan por cada tramos.
- Se calcula la sección según la intensidad admisible.
- Se calculan caídas de tensión en los distintos tramos teniendo en cuenta las condiciones más desfavorables de longitud e intensidad que pueden darse.
- Si la caída de tensión en ese tramo es mayor que la fijada, procederemos a tomar un conductor de sección superior y volveremos a repetir el cálculo de la caída de tensión, hasta que esté dentro de los márgenes que nos fijan.

La caída de tensión por línea depende de donde se encuentre ésta y de la función a la que ha sido encomendada. Así, nos es permitida una caída de tensión tal que para la fuerza y el alumbrado nos permiten un 5% y un 3% de la tensión nominal respectivamente (ITC-BT 19). Los cálculos se basan en las siguientes fórmulas:

- *Distribución monofásica:*

$$e = \frac{2 L I \cos \varphi}{S \gamma} \quad ; \text{ siendo:}$$

I = Intensidad nominal (A)

L = Longitud de la línea (m)

Cos φ = Factor de potencia

S = Sección del cable (mm²)

γ = Conductividad del material del conductor (cobre=56)

- *Distribución trifásica:*

$$e = \frac{\sqrt{3} L I \cos \varphi}{S \gamma}$$

Se adoptará la sección nominal más desfavorable de los métodos descritos, tomando como valore mínimos 1,50 mm² para alumbrado y 2,50 mm² para fuerza.

7. MÉTODOS DE INSTALACIÓN EMPLEADOS

TIPO DE INSTALACIÓN	Conductores aislados en tubos empotrados en paredes térmicamente aislantes.
TEMPERATURA AMBIENTE (°C)	40
EXPOSICIÓN AL SOL	No
TIPO DE CABLE	Unipolar
MATERIAL DE AISLAMIENTO	PVC (Policloruro de vinilo)
TENSIÓN DE AISLAMIENTO (V)	1.000
MATERIAL CONDUCTOR	Cobre
CONDUCTIVIDAD ($\Omega \cdot \text{MM}^2$)/M	56
TABLA DE INTENSIDADES MÁXIMAS	19.2, ITC-BT 19
TABLA DE TAMAÑOS DE LOS TUBOS	21.5, ITC-BT 21

8. DEMANDA DE POTENCIA

Consideramos la potencia instalada como la suma de los consumos de todos los receptores de la instalación. En este caso, y según el desglose detallado, asciende a **299,778 kW**.

- Desglose nivel 0

Acometida

Alumbrado	
Cuadro general de distribución	79.138 W
Total	79.138 W
Fuerza	
Cuadro general de distribución	220.640 W
Total	220.640 W
Resumen	
Alumbrado	79.138 W
Fuerza	220.640 W
Total	299.778 W

- Desglose nivel 1

Cuadro general de distribución

Alumbrado	
Cuadro secundario alumbrado almacén	38.912 W
Cuadro secundario alumbrado zona producción	31.146 W
Oficina 1 (6 uds x 58 W)	348 W
Oficina 2 (6 uds x 58 W)	348 W

Oficina 3 (9 uds x 58 W)	522 W
Vestuarios hombres (3 uds x 58 W)	174 W
Vestuarios mujeres (3 uds x 58 W)	174 W
Sala de descanso (2 uds x 58 W)	116 W
Pasillo (19 uds x 58 W)	1.102 W
Laboratorio (12 uds x 58 W)	696 W
Alumbrado exterior	5.600 W
Total	79.138 W
Fuerza	
Cuadro secundario fuerza almacén	43.000 W
Cuadro secundario fuerza zona producción	162.640 W
Tomas monofásicas oficinas	3.000 W
Tomas monofásicas sala descanso	3.000 W
Tomas monofásicas laboratorio	3.000 W
Tomas monofásicas vestuarios	3.000 W
Tomas monofásicas pasillo	3.000 W
Total	220.640 W
Resumen	
Alumbrado	79.138 W
Fuerza	220.640 W
Total	299.778 W

- Desglose nivel 2

Cuadro secundario almacén

Alumbrado	
Alumbrado almacén – línea 1 (26 uds x 512 W)	13.312 W
Alumbrado almacén – línea 2 (25 uds x 512 W)	12.800 W
Alumbrado almacén – línea 3 (25 uds x 512 W)	12.800 W
Total	38.912 W
Fuerza	
Tomas monofásicas almacén	3.000 W
Tomas trifásicas almacén	40.000 W
Total	43.000 W
Resumen	
Alumbrado	38.912 W
Fuerza	43.000 W
Total	81.912 W

Cuadro secundario zona producción

Alumbrado	
Alumbrado zona producción – línea 1 (20 uds x 512 W)	10.240 W
Alumbrado zona producción – línea 2 (19 uds x 512 W)	9.728 W
Alumbrado zona producción – línea 3 (19 uds x 512 W)	9.728 W
Sala CIP (6 uds x 58 W)	348 W
Almacén envases (9 uds x 58 W)	522 W
Sala de calderas (6 uds x 58 W)	348 W
Taller (4 uds x 58 W)	232 W
Total	31.146 W
Fuerza	

Cinta transportadora	2.210 W
Peladora	35.000 W
Trituradora	7.500 W
Escalador	1.470 W
Tamiz	29.400 W
Desaireador	11.000 W
Evaporador	22.800 W
Etiquetadora	2.940 W
Caldera	4.000 W
Línea aséptica	16.000 W
Bombas volumétricas (6 uds)	8.820 W
Pila lavado	15.500 W
Tomas monofásicas zona producción	3.000 W
Tomas monofásicas taller, sala calderas, almacén envases, sala cip	3.000 W
Total	162.640 W
Resumen	
Alumbrado	31.146 W
Fuerza	162.640 W
Total	193.786 W

Por último se muestra en unas tablas los cálculos realizados:

Tabla XII. 8- Cálculos iluminación.

Superficie	Nivel luminoso	Flujo luminoso necesario	Flujo unitario luminaria	Número luminarias	Luminarias colocadas	Potencia instalada
30	500	31250	5200	6,009615385	6	348
25,8	500	26874	5200	5,168076923	6	348
44,4	500	46250	5200	8,894230769	9	522
35,1	200	14624	5200	2,812307692	3	174
35,1	200	14624	5200	2,812307692	3	174
27,6	100	5750	5200	1,105769231	2	116
231,69	200	96537	5200	18,56480769	19	1102
60	500	62500	5200	12,01923077	12	696
1844,56	300	1152850	15200	75,84539474	76	38912
57,04	200	23766	5200	4,570384615	6	348
64	300	40000	5200	7,692307692	9	522
54,4	200	22666	5200	4,358846154	6	348
828,14	500	862645	15200	56,75296053	58	29696
30,34	300	18962	5200	3,646538462	4	232
219						

Superficie	Nivel luminoso	Flujo luminoso necesario	Flujo unitario luminaria	Número luminarias	Luminarias colocadas	Potencia instalada
792,09	100	152325	50000	3,0465	4	1600
597,87	100	114975	50000	2,2995	3	1200
597,87	100	114975	50000	2,2995	3	1200
792,09	100	152325	50000	3,0465	4	1600

Potencia alumbrado interior	73538
Potencia alumbrado exterior	5600
POTENCIA TOTAL ALUMBRADO	79138

Tabla XII.9- Cálculos eléctricos.

CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN									
Línea	Un	Pcal	Cos ?	In	Icor	S	Iadm	Lmax	Cdt(%)
Cuadro secundario almacén	400	81912	0,9	131,3702848	131,3702848	95	180	40	0,527413534
Cuadro secundario zona producción	400	193786	0,9	310,7935591	310,7935591	300	360	30	0,250521429
Alumbrado Oficina 1	230	348	0,9	1,68115942	3,026086957	2,5	17,5	15	0,84375
Alumbrado Oficina 2	230	348	0,9	1,68115942	3,026086957	1,5	13	23	1,601785714
Alumbrado Oficina 3	230	522	0,9	2,52173913	4,539130435	1,5	13	27	1,880357143
Alumbrado Vestuarios hombres	230	174	0,9	0,84057971	1,513043478	1,5	13	12	0,835714286
Alumbrado Vestuarios mujeres	230	174	0,9	0,84057971	1,513043478	1,5	13	9	0,626785714
Alumbrado Sala de descanso	230	116	0,9	0,560386473	1,008695652	1,5	13	12	0,835714286
Alumbrado Pasillo	230	1102	0,9	5,323671498	9,582608696	1,5	13	35	2,4375
Alumbrado Laboratorio	230	696	0,9	3,362318841	6,052173913	1,5	13	8	0,557142857
Alumbrado exterior	230	5600	0,9	27,0531401	48,69565217	16	54	100	2,712053571
Tomas monofásicas oficinas	230	3000	0,8	16,30434783	16,30434783	4	23	25	1,026785714
Tomas monofásicas sala descanso	230	3000	0,8	16,30434783	16,30434783	4	23	13	0,533928571
Tomas monofásicas laboratorio	230	3000	0,8	16,30434783	16,30434783	4	23	6	0,246428571
Tomas monofásicas vestuarios	230	3000	0,8	16,30434783	16,30434783	4	23	12	0,492857143
Tomas monofásicas pasillo	230	3000	0,8	16,30434783	16,30434783	4	23	30	1,232142857
CUADRO SECUNDARIO ALMACÉN									
Línea	Un	Pcal	Cos ?	In	Icor	S	Iadm	Lmax	Cdt
Alumbrado Almacén - línea 1	230	13312	0,9	64,30917874	115,7565217	70	160	65	1,721291051
Alumbrado Almacén - línea 2	230	12800	0,9	61,83574879	111,3043478	70	160	50	1,445780847
Alumbrado Almacén - línea 3	230	12800	0,9	61,83574879	111,3043478	70	160	40	1,262107378
Tomas monofásicas almacén	230	3000	0,8	16,30434783	16,30434783	4	23	65	3,197056357

CUADRO SECUNDARIO ZONA PRODUCCIÓN

Línea	Un	Pcal	Cos ?	In	Icor	S	Iadm	Lmax	Cdt
Alumbrado Zona producción - línea 1	230	10240	0,9	49,46859903	89,04347826	35	104	30	0,966847931
Alumbrado Zona producción - línea 2	230	9728	0,9	46,99516908	84,59130435	35	104	25	0,847460176
Alumbrado Zona producción - línea 3	230	9728	0,9	46,99516908	84,59130435	35	104	40	1,205623441
Alumbrado Sala CIP	230	348	0,9	1,68115942	3,026086957	1,5	13	10	0,946949971
Alumbrado Almacén envases	230	522	0,9	2,52173913	4,539130435	1,5	13	15	1,295164257
Alumbrado Sala de calderas	230	348	0,9	1,68115942	3,026086957	1,5	13	20	1,643378543
Alumbrado Taller	230	232	0,9	1,120772947	2,017391304	1,5	13	35	2,6880214
Cinta transportadora	400	2210	0,8	3,987442263	4,984302829	2,5	16	30	1,438178543
Peladora	400	35000	0,8	63,14953811	78,93692263	50	94	25	0,541249971
Trituradora	400	7500	0,8	13,53204388	16,91505485	6	27	15	0,668057114
Escalador	400	1470	0,8	2,6522806	3,315350751	2,5	16	18	0,963115686
Tamiz	400	29400	0,8	53,04561201	66,30701501	50	94	25	0,541249971
Desaireador	400	11000	0,8	19,84699769	24,80874711	10	37	35	1,0515714
Evaporador	400	22800	0,8	41,13741339	51,42176674	25	64	50	1,042292829
Etiquetadora	400	2940	0,8	5,304561201	6,630701501	2,5	16	20	1,042292829
Caldera	400	4000	0,8	7,217090069	7,217090069	2,5	16	27	1,319412829
Línea aséptica	400	16000	0,8	28,86836028	36,08545035	16	49	25	0,72411515
Bombas volumétricas (6 uds)	400	8820	0,8	15,9136836	19,8921045	6	27	32	1,141264257
Pila lavado	400	15500	0,8	27,96622402	34,95778002	16	49	32	0,8567214
Tomas monofásicas zona producción	230	3000	0,8	16,30434783	16,30434783	4	23	55	2,509449971
Tomas monofásicas otros	230	3000	0,8	16,30434783	16,30434783	4	23	60	2,714807114

Universidad Publica de Navarra

Nafarroako Unibertsitate Publikoa

**ESCUELA TECNICA SUPERIOR
DE INGENIEROS AGRONOMOS**

***NEKAZARITZAKO INGENIARIEN
GOI MAILAKO ESKOLA TEKNIKO***

**PROYECTO DE UNA INDUSTRIA PRODUCTORA DE
CONCENTRADO DE TOMATE EN RIBAFORADA
(NAVARRA)**

**ANEJO XIII
INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO**

ÍNDICE DEL ANEJO XIII: INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

1. INTRODUCCIÓN	320
2. RED DE AGUAS PLUVIALES.....	321
3. RED DE AGUAS FECALES.....	328
4. RED DE AGUAS INDUSTRIALES.....	331

1. INTRODUCCIÓN

En este anejo se describen los cálculos necesarios para la instalación de saneamiento que permitirá evacuar los diferentes tipos de agua de la industria a través de las siguientes redes:

- *RED DE AGUAS PLUVIALES:*

Es la red encargada de recoger y evacuar el agua procedente de la lluvia y la nieve de la zona de la cubierta.

- *RED DE AGUAS FECALES:*

Esta red se diseña para recoger y evacuar las aguas fecales de los aparatos de los vestuarios hasta el punto de vertido.

- *RED DE AGUAS RESIDUALES:*

La red de aguas residuales se encarga de evacuar las aguas originadas durante el procesado y la limpieza de los equipos y superficies.

Se han diseñado como redes independientes, pero como requisitos generales, toda red debe cumplir:

- Lisura interna: evacuación rápida y sin retenciones.
- Estanqueidad: impedir la entrada de malos olores de las tuberías a espacios habitables de la nave, fugas.
- Resistencia de cargas externas, química.
- Resistencia a la abrasión, corrosión. Los materiales de la red de tuberías que se empleen deben ser resistentes a la fuerte agresividad de las aguas que circulan por ellas, y ser estancas al agua, aire, y gases.
- Flexibilidad de la conducción. Libertad de dilatación de las tuberías.

- Debe disponer de puntos de registro para prever la limpieza de posibles atascos.
- Evitar el peligro de retorno de agua a la nave cuando el colector público se sobrecargue, con la instalación de una válvula anti-retorno.
- Conservación. Facilidad de montaje y reposición del sistema de tubería instalado.

2. RED DE AGUAS PLUVIALES

La red de aguas pluviales que recoge y evacua el agua de lluvia y nieve se compone de:

- Canalones para la recogida del agua procedente de la superficie de la cubierta.
- Bajantes encargadas de conducir el agua desde la cubierta hasta las arquetas situadas en el suelo.
- Arquetas que reciben el agua de la cubierta proveniente de las bajantes.
- Colector final de entronque con la red municipal.

▪ Dimensionamiento de los canalones

Los canalones son los conductos que recogen y vierten las aguas pluviales desde la cubierta hasta las bajantes. Para su correcto dimensionamiento se deben conocer algunos datos como:

- Zona pluviométrica: debido a la ubicación geográfica de la industria se trata de la Zona Y (Según el mapa de la norma NTE-ISS).
- Superficie de recogida: m² de la cubierta en proyección horizontal que vierte a un mismo tramo de canalón comprendido entre su bajante y su línea divisoria de aguas.

Se decide instalar canalones de PVC a ambos lados de la nave y una bajante cada 11 metros. Cada canalón está compuesto por dos piezas de 5,5 metros.

Por cada tramo de canalón la superficie expuesta es de 92,57 m², a excepción de los canalones centrales, cuya superficie será de 185,13 m².

Los canalones tendrán una pendiente del 2% para favorecer la evacuación y evitar posibles obturaciones de los canales. Los canalones como se ha dicho anteriormente son de PVC liso con sección semicircular.

Si combinamos la información sobre la zona pluviométrica y la superficie de recogida elegimos el modelo C-25 para los canalones laterales con 25 cm de desarrollo y 54,5 cm² de sección útil y para los centrales el C-33 que tienen 33 cm de desarrollo y 84,4 cm² de sección (datos obtenidos del catálogo del grupo industrial Cemat).

▪ **Dimensionamiento de bajantes**

Son los elementos encargados de la conducción vertical de las aguas recogidas por los canalones hasta las arquetas situadas a pie de bajante. Éstas conducirán las aguas recogidas hasta los colectores, que se describen posteriormente, para su evacuación.

En cuanto a los detalles del dimensionamiento, hay que tener en cuenta que para estos casos no se admiten inclinaciones superiores a 2º con respecto a la vertical. Se instalan cada 11 metros haciendo un total de 28 bajantes de PVC, 7 por cada lado, teniendo en cuenta las zonas centrales. La sección de cada bajante se mantiene constante a lo largo de todo su recorrido.

La superficie de recogida de agua de cubierta varía según la bajante, por lo que se dividen en cuatro grupos en función de la superficie:

$$\text{Bajantes 1, 7, 22 y 28} \rightarrow 8,416 * 5,5 = 43,3 \text{ m}^2$$

$$\text{Bajantes 2-6, 23-27} \rightarrow 8,416 * 11 = 92,5 \text{ m}^2$$

$$\text{Bajantes 8, 14, 15, 21} \rightarrow 16,83 * 5,5 = 92,5 \text{ m}^2$$

$$\text{Bajantes 9-13, 16-20} \rightarrow 16,83 * 11 = 185,1 \text{ m}^2$$

Para el cálculo de la sección de las bajantes se ha utilizado la siguiente fórmula para conocer el caudal de descarga en cada tipo de bajante y con ello obtener el diámetro interior según el Manual General de Conducciones de Uralita.

$$Q = \frac{S * I * e}{3600} ; \text{ donde:}$$

Q = caudal de descarga (l/s)

S = superficie de recogida (m²)

I = intensidad de lluvia (mm/h)

e = coeficiente de escorrentía

Se establecen tres casos según las superficies de recogida calculadas anteriormente, por lo que Q₁ corresponde al caudal de las zonas con 43,3 m² de superficie de recogida, Q₂ a las zonas de 92,5 m² y Q₃ a las de 185,1 m². Para todos los casos se considera 1 como coeficiente de escorrentía. En cuanto a la intensidad de lluvia, se ha consultado en el Documento del CTE *DB-HS: Salubridad* el mapa del Apéndice B donde se cataloga a Ribaforada dentro de la Zona pluviométrica A y su isoyeta es la 40, por lo que se puede determinar que la intensidad pluviométrica es de 125 mm/h.

$$Q_1 = \frac{43,3 * 125 * 1}{3600} = 1,51 / s$$

$$Q_2 = \frac{92,5 * 125 * 1}{3600} = 3,2 \text{ l/s}$$

$$Q_3 = \frac{185,1 * 125 * 1}{3600} = 6,4 \text{ l/s}$$

Una vez conocidos los caudales de descarga para cada caso, se toman las tablas del manual y, considerando el nivel de llenado del 33% ($f=0,33$), podemos determinar el diámetro interior de las bajantes que se resumen en la siguiente tabla:

Tabla XIII.1- Datos de las bajantes de la red de aguas pluviales.

BAJANTE	SUPERFICIE DE RECOGIDA (m ²)	CAUDAL DE DESCARGA (l/s)	DIÁMETRO INT. (mm)
B 1	43,3	1,5	50
B 2	92,5	3,2	65
B 3	92,5	3,2	65
B 4	92,5	3,2	65
B 5	92,5	3,2	65
B 6	92,5	3,2	65
B 7	43,3	1,5	50
B 8	92,5	3,2	65
B 9	185,1	6,4	85
B 10	185,1	6,4	85
B 11	185,1	6,4	85
B 12	185,1	6,4	85
B 13	185,1	6,4	85
B 14	92,5	3,2	65
B 15	92,5	3,2	65
B 16	185,1	6,4	85
B 17	185,1	6,4	85

B 18	185,1	6,4	85
B 19	185,1	6,4	85
B 20	185,1	6,4	85
B 21	92,5	3,2	65
B 22	43,3	1,5	50
B 23	92,5	3,2	65
B 24	92,5	3,2	65
B 25	92,5	3,2	65
B 26	92,5	3,2	65
B 27	92,5	3,2	65
B 28	43,3	1,5	50

▪ Dimensionamiento de colectores

Los colectores representan los elementos encargados de evacuar el agua procedente de las arquetas a pie de bajante. La red de colectores está diseñada con una pendiente del 2% y en este caso también se usa PVC como material.

Cada tramo de colector recoge el caudal propio de su bajante y de los tramos anteriores , por lo que se recoge un total de 114,8 l/s de tal manera que 19 l/s vienen de cada red lateral y 38,4 l/s de cada red central.

En la siguiente tabla se muestran los diámetros resultantes de los colectores:

Tabla XIII.2 - Diámetros correspondientes a los colectores en función de la pendiente de la red y de la superficie de recogida.

COLECTORES		DIÁMETRO (mm)
LATERALES	C1-C2, C22-C23	100
	C2-C3, C23-C24	100
	C3-C4, C24-C25	125
	C4-C5, C25-C26	125
	C5-C6, C26-C27	150
	C6-C7, C27-C28	150
	C7-CG, C28-CG	200
CENTRALES	C8-C9, C15-C16	125
	C9-C10, C16-C17	125
	C10-C11, C17-C18	150
	C11-C12, C18-C19	200
	C12-C13, C19-C20	200
	C13-C14, C20-C21	200
	C14-CG, C21-CG	200

▪ Dimensionamiento de las arquetas

Las arquetas recogen el agua de las bajantes y colectores. Según el documento *NTE-ISS* sus dimensiones van en función de la sección de dichos colectores, por lo que las arquetas a usadas son las siguientes:

Tabla XIII.3- Dimensiones de las arquetas en función del diámetro del colector correspondiente.

DIÁMETRO COLECTOR (mm)	ARQUETAS	DIMENSIONES ARQUETAS (long. x anch.; cm)
100	A1, A2, A3, A22, A23, A24	38 x 26
125	A4, A5, A8, A9, A10, A15, A16, A17, A25, A26	38 x 38
150	A6, A7, A11, A18, A27, A28	51 x 38
200	AG, A12, A13, A14, A19, A20, A21	51 x 51

3. RED DE AGUAS FECALES

La red de aguas fecales es la encargada de recoger y evacuar las aguas procedentes de inodoros, urinarios, lavabos, duchas y fregaderos hasta el colector general del Polígono Industrial.

Esta red está compuesta por:

- Derivaciones: tuberías encargadas de recoger el agua generada en el punto de consumo y trasladarla hasta un colector.
- Colectores: tuberías subterráneas que recogen el agua procedente de las derivaciones hasta las arquetas.
- Arquetas que sirven como elemento de unión entre colectores.

▪ Dimensionamiento de derivaciones

Las derivaciones están fabricadas con PVC y presentan una pendiente del 2% al igual que en el caso de la red de aguas pluviales para evitar obturaciones y facilitar la evacuación.

En este apartado se siguen las directrices de la norma *UNE-EN 12056* de “Sistemas de desagüe por gravedad en el interior de edificios” centrándonos en el sistema II que describe dicha norma. Una vez conocidas las Unidades de Descarga de cada elemento, se eligen los diámetros comerciales correspondientes.

Tabla XIII.4- Diámetro de las derivaciones según los elementos de desagüe y sus unidades de desagüe.

ELEMENTOS DE DESAGÜE	UD (l/s)	DIÁMETRO DERIVACIÓN (mm)
2 DUCHAS	0,4 x 2	50
2 INODOROS	1,8 x 2	110
2 LAVABOS	0,3 x 2	50
2 FREGADEROS	0,2 x 2	50

▪ Dimensionamiento de colectores

Los colectores también son de PVC y con una pendiente del 2%, pero discurren en una red subterránea que impide que haya contacto con la red de suministro de agua.

Tal y como se aprecia en el *plano 12 del Documento nº 2: Planos*, se divide la red de aguas fecales en 6 tramos, para los cuales el diámetro del colector es diferente según el caso. Los datos se detallan en la siguiente tabla:

Tabla XIII.5- Diámetro de los colectores de la red de aguas fecales según el tramo y la UD correspondiente.

TRAMO	UD (l/s)	DIÁMETRO COLECTOR (mm)
1-3	0,4	83
2-3	2,5	83
3-5	2,9	83
4-5	2,5	83
5-6	5,4	100

▪ Dimensionamiento de las arquetas

Todas las arquetas son sifónicas, ya que evitan la aparición de malos olores. Como en casos anteriores, las dimensiones de las arquetas se eligen en función del diámetro del colector, por lo que se obtienen las siguientes medidas:

Tabla XIII.6- Dimensiones de las arquetas de la red de agua fecales.

ARQUETA	DIMENSIONES (long. x anch.; cm)
A1	38 x 26
A2	38 x 26
A3	38 x 26
A4	38 x 26
A5	38 x 26
A6	38 x 26

4. RED DE AGUAS INDUSTRIALES

La red de aguas industriales es la que va a evacuar las aguas procedentes de los procesos industriales y las labores de limpieza hasta la red de depuración de la industria (ver *Anejo XIV: Instalación de depuración*) para posteriormente ser vertidas a la línea de depuración propia del polígono. Esta red está compuesta por:

- Derivaciones: tuberías que recogen las aguas residuales en el punto de vertido para llevarlas hasta un colector.
- Colectores: recogen el agua de las derivaciones a través de una red de tuberías subterráneas y las llevan hasta la red de evacuación del polígono.
- Arquetas: elementos de unión entre colectores y bajantes, así como de colectores entre sí. Se ha optado por instalar arquetas de registro para poder tomar muestras del vertido.
- Rejillas de sumidero: de acero inoxidable.
- Sumideros: de tipo sifónicos para evitar malos olores, ya que son los elementos encargados de recibir las aguas residuales originadas en la limpieza.

▪ Dimensionamiento de derivaciones

Al igual que en el caso de las aguas fecales, las derivaciones son de PVC y tienen una pendiente del 2%. Estas derivaciones basan su dimensión en relación a las unidades de desagüe.

Tabla XIII.7- UD's de cada punto de vertido de la red de aguas industriales.

PUNTO DE VERTIDO	ELEMENTOS	UD
BOCA LIMPIEZA	3	1,27
CANAL HIDRÁULICO	1	0,88
LAVADO	1	1,77
C.I.P.	1	1,5

* Teniendo en cuenta que cada unidad de desagüe es de 0,47 l/s según el Manual General de Uralita.

Tabla XIII.8- Derivaciones instaladas en la red de aguas industriales con las UD's correspondientes y su diámetro.

DERIVACIONES	UDs	DIÁMETRO (mm)
A, B-1	3,92	110
D-2	1,5	60

▪ Dimensionamiento de colectores

En este caso los colectores de PVC deberán ir enterrados por debajo de la red de abastecimiento de agua y con una pendiente del 2%.

Para este caso se sigue un procedimiento semejante al de las derivaciones. Los resultados se resumen en la siguiente tabla.

Tabla XIII.9- Diámetro de los colectores de la red de aguas industriales.

TRAMOS	UDs A EVACUAR	DIÁMETRO (mm)
1-2	4,77	100
2-3	6,27	125

▪ Dimensionamiento de arquetas

Las arquetas van colocadas en los puntos de localización de los colectores, por lo que sus dimensiones van relacionadas con el diámetro de los colectores de salida.

Tabla XIII.9- Dimensiones de las arquetas de la red de aguas industriales.

ARQUETAS	DIMENSIONES (long. x anch.; cm)
A1	38 x 26
A2	38 x 26
A3	38 x 38

Universidad Publica de Navarra

Nafarroako Unibertsitate Publikoa

**ESCUELA TECNICA SUPERIOR
DE INGENIEROS AGRONOMOS**

***NEKAZARITZAKO INGENIARIEN
GOI MAILAKO ESKOLA TEKNIKO***

**PROYECTO DE UNA INDUSTRIA PRODUCTORA DE
CONCENTRADO DE TOMATE EN RIBAFORADA
(NAVARRA)**

**ANEJO XIV
INSTALACIÓN DE DEPURACIÓN**

ÍNDICE DEL ANEJO XIV: INSTALACIÓN DE DEPURACIÓN

1. INTRODUCCIÓN	336
2. AGUAS RESIDUALES.....	336
2.1 CARACTERIZACIÓN	336
2.2 SISTEMA DE DEPURACIÓN	342
3. RESIDUOS SÓLIDOS	349
3.1 CACTERIZACIÓN.....	349
3.2 GESTIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS.....	351
4. EMISIONES ATMOSFÉRICAS	353
5. MEJORES TÉCNICAS DISPONIBLES.....	354

1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se detallan las características de las aguas residuales producidas como consecuencia del funcionamiento de la propia industria. Además se exponen los métodos de depuración existentes según el nivel de contaminación y se justifica la solución adoptada para este caso en concreto. Por último se detallan algunas técnicas disponibles para reducir la contaminación de la empresa.

2. AGUAS RESIDUALES

2.1 CARACTERIZACIÓN

Para caracterizar el vertido de aguas residuales se ha consultado documentación extraída de la “Guía de Mejoras Técnicas disponibles del sector de transformados vegetales” y de datos aportados por el Centro Tecnológico Nacional de la Conserva (CTNC).

Dentro de las actividades industriales, la industria alimentaria tiene un consumo de agua del 11% estando por detrás tan solo de la industria química (30%), de la papelera (28%) y textil (13%). En general, en la industria alimentaria el consumo de agua es muy elevado debido a la naturaleza de los procesos que en ella se llevan a cabo. Algunas de ellos son: el lavado de materias primas, el escaldado, los tratamientos térmicos y las labores de limpieza; además del consumo de sistemas auxiliares tales como la producción de vapor o la generación de frío entre otros.

En términos generales las empresas dentro de los transformados vegetales que presentan un consumo inferior a los 30.000 m³ al año corresponden a pequeñas empresas con producción estacional como es nuestro caso. Las empresas medianas tienen un consumo entre 30.000 y 200.000 m³ al año y las que superan esta cantidad son grandes conserveras y congeladoras.

Si evaluamos la generación de aguas residuales en el subsector de transformados vegetales podemos determinar que entre el 70 y 80% del consumo de agua es vertido como aguas residuales. Además del volumen tan importante que representan, también hay que tener en cuenta la carga contaminante que contienen. Principalmente dicha carga es debida al contenido de materia orgánica y sólidos en suspensión e incluso sales disueltas. Estos contaminantes presentes en el agua de vertido una vez analizados se expresan a través de varios parámetros como la DBO (demanda biológica de oxígeno), DQO (demanda química de oxígeno), SST (sólidos en suspensión), pH, etc.

2.1.1 VALORES VERTIDOS

Según los datos obtenidos del documento BREF de tablas del Banco Mundial, dentro del subsector de conservas vegetales, se vierte entre 3,5 y 6 m³ por cada tonelada de materia prima que, después de ser analizado dicho vertido se observan unos datos referentes a la DBO₅ que van desde 140 hasta 700 mg/l y SST entre 60 y 300 mg/l.

Si tenemos en cuenta los datos aportados por el CTNC y el mencionado documento BREF en cuanto al volumen de agua residual y la carga contaminante en España durante el procesamiento del tomate, estos son los resultados:

Tabla XIV.1- Datos de consumo y vertido de agua en el procesamiento de tomate.

PRODUCTO	AGUA CONSUMIDA (m ³ /T)	AGUA VERTIDA (m ³ /T)	pH	DQO (mg/l)	SST (mg/l)
Tomate	5-10	4,7	4,5-7,5	1.000-4.000	400-2.500

2.1.2 VALORES DE VERTIDO EXIGIDOS

En general, los vertidos de aguas contaminadas, pretratadas o no, podrán ser evacuados a una red municipal de saneamiento, siempre y cuando se cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:

- La actividad aplicará las Mejores Técnicas Disponibles tanto en los procesos productivos y operaciones que generan aguas residuales contaminadas, como en el sistema de tratamiento para reducir la contaminación de las mismas, si fuera el caso.
- En el caso de los vertidos de naturaleza orgánica, el vertido presentará una tratabilidad para el tipo de tecnología usada en la Estación Depuradora de Aguas Residuales (EDAR) semejante a la que tengan las aguas residuales urbanas, con una relación DBO5/DQO que, en general, deberá ser al menos 0,30.
- El vertido no provocará ni un incremento de la DQO residual del vertido final de la Estación Depuradora de Aguas Residuales urbana, en una cantidad superior al 20% sobre las condiciones preexistentes, ni el incumplimiento de los límites legales establecidos para dicho vertido.
- El vertido deberá ser compatible con la capacidad de tratamiento de la Estación Depuradora de Aguas Residuales urbana, para lo cual se deberán cumplir, en general, las dos limitaciones siguientes:
 - La carga orgánica diaria vertida será inferior al 20% de la carga urbana, tomando como referencia el censo de la población donde se ubica la actividad. Se considerará una ratio de 60 gramos de DBO5 por habitante censado y día.
 - El caudal diario vertido será inferior al 20% del caudal urbano, tomando como referencia el censo de la población donde se ubica la

actividad. Se considerará una ratio de 150 litros por habitante censado y día.

- El vertido deberá ser compatible con el manejo y gestión de los lodos de depuración, en especial, por la presencia de metales pesados, debiéndose asegurar el cumplimiento de los límites de concentración de metales establecidos en la normativa aplicable.

Además de estas consideraciones en cuanto a las condiciones generales de vertido, en el D.F. 12/2006 del 20 de Febrero, por el que se establecen las condiciones técnicas aplicables a la implantación y funcionamiento de las actividades susceptibles de realizar vertidos de aguas a colectores públicos de saneamiento, se especifica que se deben cumplir las disposiciones y unos valores límites de vertidos establecidos. Esto es aplicable a nuestra actividad industrial, aunque no esté incluida en el Catálogo de Actividades Potencialmente contaminantes (APC's). Únicamente se le exime de la realización de controles periódicos sobre los vertidos. Estos valores límites vienen recogidos en la siguiente tabla:

Tabla XIV.2- Concentraciones máximas instantáneas de contaminantes que deben cumplir los vertidos realizados a colectores públicos.

PARÁMETRO	UNIDAD	VALOR LÍMITE
Ph	-	5,5-9,5
Sólidos gruesos	Mg/l	Ausentes
DBO ₅ /DQO	-	0,3
Temperatura	° C	40
Color	Escala Co/Pt	Inapreciable en dilución
Conductividad (25° C)	S/cm	5.000
Aluminio	mg/l	2-sl F>20g/día
Arsénico	mg/l	1
Bario	mg/l	20
Boro	mg/l	5
Cadmio	mg/l	0,2
Cinc	mg/l	2-sl F>20g/día
Circonio	mg/l	1-sl F>0,5g/día
Cobre	mg/l	0,5-sl F>0,5g/día
Cromo	mg/l	0,5-sl F>0,5g/día
Cromo IV	mg/l	0,1-sl F>0,5g/día
Estaño	mg/l	2-sl F>20g/día
Hierro	mg/l	2-sl F>20g/día
Manganeso	mg/l	1-sl F>10g/día
Mercurio	mg/l	0,05
Niquel	mg/l	0,05-sl F>0,5g/día
Plomo	mg/l	0,05-sl F>0,5g/día
Selenio	mg/l	0,1
Total metales (exc. Ba, Fe y Mn)	mg/l	3
Cianuros	mg/l	0,1-sl F>0,5g/día
Cloruros	mg/l	2.000

Fluoruros	mg/l	10-sI F>5g/día
Sulfatos	mg/l	500
Sulfitos	mg/l	2
Sulfuros	mg/l	2
Fósforo total	mg/l	20
Nitrógeno amoniacal	mg/l	35
Nitrógeno total Kjeldahl	mg/l	50
Nitrógeno nítrico	mg/l	20
Aceites y grasas	Mg/l	40
Fenoles	Mg/l	0,3-sI F>0,5g/día
Aldehídos	Mg/l	2
Detergentes	mg/l	6
Pesticidas	mg/l	0,05
AOX	mg/l	3-sI F>5g/día
Hidrocarburos	mg/l	10
Materias inhibidoras	equitox/m ³	25

Todos los vertidos no deben acreditar sistemáticamente el cumplimiento de los valores límites de todos los parámetros, sino únicamente de aquellos parámetros que tengan relación con los contaminantes característicos del vertido, que pudieran estar presentes en virtud de la operación o proceso que lo ha originado.

Tabla XIV.3- Límites de vertido en la Comunidad Foral de Navarra.(red saneamiento)

PARÁMETRO	UNIDAD	VALOR LÍMITE
DQO	mg/l	1.100
BO	mg/l	650
SST	mg/l	500
CE	μS/cm	5.000
pH	-	5,5 - 9,5

2.1.3 ANÁLISIS DEL VERTIDO POR ETAPAS

Dentro de nuestro proceso productivo hay etapas que contribuyen en mayor o menor medida a la producción de aguas residuales. Las etapas que mayor volumen de agua consumen son las constituidas por operaciones de limpieza, recepción mediante canales hidráulicos, generación de vapor y concentración.

2.2 SISTEMA DE DEPURACIÓN

Como se ha visto en el epígrafe anterior (2.1.1 *Valores vertidos*), algunos de los valores límites de parámetros fijados para el vertido de aguas residuales sobrepasa las especificaciones legales, por lo que se hace necesario implantar un sistema de depuración.

2.2.1 ALTERNATIVAS

Aparte de los sistemas de depuración de aguas residuales es importante, la aplicación de una serie de acciones preventivas encaminadas a la mejora en el tratamiento de los vertidos líquidos.

- **Medidas preventivas ligadas al tratamiento de las aguas residuales.**

A continuación se reflejan algunas de las acciones preventivas ligadas al tratamiento de las aguas residuales:

- Segregar las aguas residuales generadas por su calidad: aguas industriales, aguas sanitarias, aguas pluviales y aguas de condensación.
- Separar los sólidos de las aguas residuales lo antes posible (rejillas, barrido suelos, separadores de sólidos, etc).
- Disponer de una zona de homogeneización del vertido.
- Realizar analíticas periódicas de las aguas residuales.
- Aplicar y difundir las Buenas Prácticas de Fabricación al personal.
- Aplicar sistemas de medida y de control automáticos a los tratamientos realizados a las aguas residuales (caudal, pH, conductividad, DQO, etc).
- Evitar la entrada de residuos sólidos en las aguas residuales, durante la limpieza de los equipos e instalaciones.

- **Tratamientos aplicables a las aguas residuales.**

Depurar el agua residual consiste en eliminar los componentes con efectos nocivos para el ambiente devolviendo al agua las características necesarias para ajustarse a las especificaciones legales requeridas. La diversidad de sistemas de depuración existentes en el mercado pone de manifiesto la necesidad de tener en

cuenta varios aspectos a la hora de decidir el sistema apropiado para cada empresa en particular. Estos aspectos son:

- Las características propias del agua residual.
- El caudal de agua que se debe tratar.
- Los objetivos de depuración, determinados en cada caso, en función del destino final del agua depurada.
- Las condiciones del vertido (a lo largo de todo el año o por campañas), climatología del lugar, espacio disponible, condicionantes económicos, disponibilidad de personal especializado, etc.

Es habitual hablar de tratamientos primarios, secundarios y terciarios aunque a veces la separación entre ellos no es totalmente clara.

A continuación se reflejan algunos de los tratamientos más habituales en el sector, sus funciones y los inconvenientes que se les pueden asociar.

Tabla XIV.4- Tratamientos aplicables a las aguas residuales dentro del sector de transformados vegetales.

PRETRATAMIENTO	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES
DESBASTE	Eliminación de sólidos muy gruesos hasta 10 mm.	Gestionar residuos sólidos.
TAMIZADO	Eliminación de sólidos gruesos hasta 0,2 mm.	Gestionar residuos sólidos.
DESARENACIÓN	Eliminación arena y tierra, sobretodo aguas de lavado.	Gestionar residuos sólidos inorgánicos.
HOMOGENEIZACIÓN	Laminación del caudal y la carga contaminante. Corrección de ciertos parámetros (pH).	Coste de electricidad y necesidad de espacio.

Con el **tratamiento primario** se pretende eliminar la materia en suspensión sedimentable, para lo cual se emplean decantadores donde sedimenta por acción de la gravedad. En algunas ocasiones se potencia el tratamiento primario con la adición de reactivos de manera que aumenta la formación de sólidos sedimentables a partir de sólidos coloidales o disueltos, entonces hablamos de tratamiento físico-químico o sistemas de coagulación y flotación. En algunas ocasiones este sistema puede ser suficiente para alcanzar los niveles de depuración exigidos por la normativa.

Tabla XIV.5- Tratamientos primarios aplicables a las aguas residuales dentro del sector de transformados vegetales.

TRATAMIENTOS PRIMARIOS	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES
DECANTACIÓN	Eliminación de sólidos.	Necesidad de gestionar los lodos. Necesidad de espacio.
COAGULACIÓN Y FLOCULACIÓN	Eliminación de sólidos en suspensión, materia orgánica.	Necesidad de gestionar los lodos. Coste de productos químicos y electricidad.
FILTRACIÓN	Eliminación de sólidos en suspensión, materia orgánica y otros compuestos mediante carbón activo y filtros de arena.	Costes elevados.

En muchas ocasiones se hace necesaria la aplicación de **sistemas de depuración secundarios** para alcanzar los niveles de calidad requeridos por la legislación, ya que mediante los pretratamientos y los tratamientos primarios se eliminan

principalmente sólidos y partículas en suspensión y con la coagulación-floculación sólidos coloidales, pero no la materia orgánica disuelta.

En este punto, la presencia de materia orgánica disuelta, la elevada biodegradabilidad de este tipo de vertidos y la ausencia de inhibidores en el agua residual son algunos de los factores que justificarían el uso de un sistema de depuración biológico para el vertido. Los sistemas biológicos reproducen a escala industrial el efecto depurador que se lleva a cabo, de forma natural, en los ríos. Estos procesos se realizan mediante microorganismos que actúan sobre la materia orgánica e inorgánica, suspendida, disuelta y coloidal existente en el agua residual. Bacterias, hongos, algas, protozoos, metazoos, etc. transforman los compuestos biodegradables en gases y materia celular decantable o floculante que puede separarse fácilmente por sedimentación. De entre estos sistemas, uno de los más utilizados es el sistema de fangos activos aerobios. La configuración de plantas de tratamiento mediante fangos activos es muy diversa: varía en función del soporte de los microorganismos, de si el tratamiento es continuo (las diferentes fases del proceso se desarrollan de forma simultánea en diferentes tanques) o discontinuo (funcionamiento por ciclos de depuración) o en función de que se separe el agua depurada del fango mediante decantación o de otras formas (biomembranas, decantadores,...).

Tabla XIV.6- Tratamientos secundarios aplicables a las aguas residuales dentro del sector de transformados vegetales.

TRATAMIENTOS SECUNDARIOS	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES
FANGOS ACTIVOS	Eliminación de materia orgánica, sólidos en suspensión y nutrientes.	Inversión elevada. Coste electricidad. Necesidad de gestionar los lodos.
FANGOS ACTIVOS DOBLE ETAPA		
SBR		
LECHO MÓVIL		
M.B.R.	Eliminación de materia orgánica, sólidos en suspensión, nutrientes y microorganismos.	

Junto con el tratamiento biológico es necesario instalar la línea de tratamiento de lodos cuyo objetivo es eliminar agua del exceso de fango generado durante el proceso de la depuración. Habitualmente este tratamiento consta de una etapa de espesamiento (con o sin adición de agentes químicos), además puede realizarse también otra de deshidratación que persigue conseguir un mayor grado de sequedad que la hace más manejable.

Los **tratamientos terciarios** están enfocados a la reutilización del agua depurada. El objetivo en estos casos del tratamiento es desinfectar y eliminar agentes patógenos que hagan posible esta reutilización (normalmente como agua de riego agrícola o para otros usos). Estos sistemas están poco implantados en el sector y pueden ser los siguientes:

Tabla XIV.7- Tratamientos terciarios aplicables a las aguas residuales dentro del sector de transformados vegetales.

TRATAMIENTOS TERCIARIOS	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES
CLORACIÓN	Eliminación de microorganismos.	-
OZONIZACIÓN	Eliminación de microorganismos.	Inversiones muy elevadas.
ULTRAVIOLETA	Eliminación de microorganismos.	
ULTRAFILTRACIÓN	Eliminación de microorganismos, coloides, moléculas y virus.	
ÓSMOSIS INVERSA	Eliminación de sales, nutrientes.	

En cualquier caso los tratamientos aplicados en cualquier industria deberán ser determinados mediante un estudio completo de caracterización y caudal de las aguas residuales generadas.

2.2.2 SOLUCIÓN ADOPTADA

En nuestro caso, al superar algunos de los niveles permitidos de vertidos, se decide adoptar un sistema de depuración primario de decantación con el que conseguiríamos eliminar los sólidos. Con la ventaja de ser un sistema eficaz y no suponer una inversión elevada.

3. RESIDUOS SÓLIDOS

La generación de residuos sólidos es importante sobre todo en cuanto a su volumen o cantidad.

3.1 CACTERIZACIÓN

Dentro de los residuos sólidos generados se puede diferenciar entre orgánicos, inertes y peligrosos. Los residuos más habitualmente producidos en la industria de transformados vegetales se muestran en la siguiente tabla.

Tabla XIV.8- Lista de residuos producidos en la industria de transformados vegetales catalogados por su código CER y su peligrosidad.

RESIDUO	CÓDIGO CER	PELIGROSIDAD
Restos orgánicos de frutas y hortalizas	020103	No
Papel y cartón	200101	No
Plástico	200139	No
Envases metálicos	200140	No
Envases de vidrio	200102	No
Residuos asimilables a urbanos	200301	No
Aceite de maquinaria usado	130203	Si
Residuos de envases peligrosos	150110	Si
Lodos de depuradora	020305	No

Dentro de los datos propios del sector, el 83% de los residuos generados corresponde a *residuos orgánicos* procedentes de operaciones como el troceado, corte, pelado, etc. El 16% corresponde a los *residuos inertes* (plástico, cartón, vidrio, hojalata, etc.). El porcentaje referente a *residuos peligrosos* es prácticamente inexistente, representando tan solo el 0,3% por lo que cataloga a las empresas

productoras de transformados vegetales como “pequeños productores de residuos peligrosos” tal y como se indica en el R.D. 833/1998 del 20 de Julio por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos.

En cuanto a los residuos **orgánicos** producidos durante el procesamiento del *tomate*, según datos del CNTA-CTC nos encontramos que se genera un 15% de residuos con respecto al total que corresponde a piel, pepitas y unidades no conformes por podredumbres. Si comparamos el tomate con otros productos, es uno de los que menor porcentaje de residuos sólidos representa. Dichos restos pueden usarse como subproductos para la alimentación animal o un para el campo de la medicina dado su contenido en licopeno. En el caso de que no puedan usarse como subproductos, su destino final es el vertedero municipal.

Si hablamos de residuos sólidos **inertes**, los residuos de envases son los generados por los productos que envasan y pone a la venta la propia empresa y una vez consumidos originan dicho residuo. La responsabilidad de la gestión de estos residuos es delegada a un Sistema Integrado de Gestión de Envases y Residuos de Envases (SIG).

Por último, los residuos peligrosos a pesar de representar un escaso porcentaje, deben ser tratados adecuadamente mediante segregación y entrega a gestores autorizados.

Si centramos el análisis de producción de residuos orgánicos en las **diferentes etapas** de producción tenemos una amplia variabilidad. Algunas de ellas representan valores nulos o bajos como el almacenamiento y otras como el pelado poseen valores más elevados. Dentro de nuestro proceso productivo las etapas que más contribuyen a la generación de residuos sólidos son el lavado, la selección, el pelado y el tamizado. En menor medida la recepción y en el resto de etapas es reducida o nula.

3.2 GESTIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

De acuerdo con la normativa vigente todos los residuos potencialmente reciclables o valorizables deberán ser destinados a estos fines, evitando su eliminación en todos los casos posibles. Esta consideración tiene una gran incidencia en el tratamiento de los residuos sólidos producidos en la industria de transformados vegetales pues para llevar a cabo esta acción es necesario la segregación de los diferentes residuos en origen, en función de sus posibilidades de reutilización, reciclaje o valoración, el almacenamiento adecuado y su gestión mediante gestores que lo destinen a estos fines. Este sería el tratamiento adecuado para aquellos residuos que finalmente no sean reutilizados o valorizados dentro de la propia empresa o bien a través de otras industrias.

Para los restos de naturaleza orgánica (restos de materia prima) además de los destinos ya comentados con anterioridad hay otras posibilidades de tratamiento para su valorización como subproductos:

- *Producción de compost*

El proceso de compostaje consiste en un proceso biooxidativo controlado en el que intervienen una gran variedad de microorganismos y que se desarrolla en unas condiciones controladas de humedad, aireación y temperatura. El fin de este proceso es la obtención de un material orgánico estable y exento de patógenos utilizable.

Tanto los restos vegetales como los lodos de depuradoras instaladas presentan unas características que los hacen muy idóneos para ser compostados por su alto contenido en materia orgánica, su alto grado de biodegradabilidad y el reducido o inexistente contenido de metales pesados y de sustancias orgánicas de naturaleza tóxica que pudieran dificultar el proceso de compostaje.

○ *Obtención de compuestos de alto valor añadido*

Los subproductos contienen sustancias como: azúcares, ácidos orgánicos, sustancias colorantes, vitaminas, etc. Estos residuos pueden ser de interés en las industrias: alimentaria, farmacéutica, química y cosmética (Larrauri, 1994). Algunos de los ejemplos del aprovechamiento de estos residuos son:

- Los carotenoides pueden utilizarse como pigmentos naturales para la mejora de la coloración de los jugos simples y concentrados, bebidas refrescantes, jaleas, caramelos duros, helados, yogur, etc. (Larrauri, 1996; Cháfer, 2000).
- En el caso concreto del tomate, es muy valorado su contenido en licopeno. Como ya se ha citado en el *Anejo III Estudio del producto*, el licopeno es un carotenoide responsable de la coloración de los tomates, pero su uso como colorante alimentario se ve limitado ya que los sistemas de extracción son muy costosos y presenta una baja estabilidad. Sin embargo su extracción puede ser interesante en el campo de la medicina. Si tenemos en cuenta que aproximadamente el 50% del licopeno se concentra en la cutícula y en la pulpa adherida a ella, los residuos generados en la transformación de tomate podrían ser una fuente de licopeno. Además, la oleorresina obtenida a partir de las pieles del tomate contiene, entre otros elementos, un mínimo de 1% de licopeno.

En nuestro caso los residuos sólidos serán recogidos por una empresa externa que se encargará de darle un uso final como subproducto o de su procesamiento.

4. EMISIONES ATMOSFÉRICAS

El sector de transformados vegetales no se encuentra entre los más problemáticos en cuanto a emisiones atmosféricas se refiere. Principalmente, las emisiones atmosféricas que se producen son las generadas por el efecto del funcionamiento de las calderas de vapor. Si analizamos la generación de emisiones por etapas, se observa que es muy variable, fluctuando desde valores nulos como en el caso del almacenamiento, lavado, limpieza, etc. hasta valores más elevados como hemos comentado en el caso de la generación de vapor.

Los combustibles más utilizados en los generadores de vapor son el gasóleo, el fuel-oil y el gas natural cuyos gases de combustión presentan los siguientes contaminantes:

- Óxidos de azufre (SO₂).
- Óxidos de nitrógeno (NO_x).
- Óxidos de carbono (CO₂ y CO).
- Hidrocarburos no quemados.
- Partículas.

En la siguiente tabla se muestran las emisiones gaseosas según el tipo de combustible según datos aportados por el CTC y CNTA.

Tabla...- Media e intervalo de emisiones gaseosas de calderas con distintos tipos de combustible.

COMBUSTIBLE	SO ₂ (ppm)	CO (ppm)	NO _x (ppm)
<i>Gasóleo</i>	23 [1-45]	28 [3-64]	66 [43-107]
<i>Fuel-oil</i>	800 [76-1990]	47 [0-119]	213 [80-382]
<i>Gas Natural</i>	0	14,7 [4-65]	60 [50-98]

De acuerdo con el Real Decreto 833/1975 que desarrolla la Ley 38/1972 de Protección del Ambiente Atmosférico y la Orden de 18 de octubre de 1976 de Prevención y Corrección de la Contaminación Atmosférica de Origen Industrial, la mayoría de las empresas pertenecen al **grupo C** (generadores de vapor con capacidad igual o inferior a 20 T vapor/h). Las instalaciones del Grupo C, en general, no necesitan Autorización, pero sí una declaración formal, tal y como indica el artículo 7 de la Orden del Ministerio de Industria de 18 de Octubre de 1976 sobre prevención y corrección de la contaminación industrial de la atmósfera.

5. MEJORES TÉCNICAS DISPONIBLES

Las aguas residuales procedentes del sector de transformados vegetales, como ya se ha explicado anteriormente, tienen unas características que dependen del producto elaborado, de las técnicas empleadas y de los sistemas de minimización de que disponga la empresa (recirculaciones, reutilizaciones, etc), entre otros aspectos. Sin embargo, de forma general, se caracterizan porque la carga contaminante se debe fundamentalmente a la presencia de materia orgánica (DQO y DBO₅), sólidos en suspensión. También pueden darse casos de pH alcalino o ácido, todo ello en concentraciones y valores variables. Estas características hacen que la carga contaminante de las aguas residuales del sector sea biodegradable lo que hace aplicable la implantación de sistemas de depuración biológicos que son los mayoritariamente elegidos por las empresas de los subsectores considerados.

Existen mejoras técnicas encaminadas a reducir el consumo de agua, el caudal de vertido o la carga contaminante del mismo. Es por ello que en el siguiente apartado se describen las posibilidades de integración de las MTD en nuestro proceso productivo.

5.2 INTEGRACIÓN DE LAS MTD EN LAS ETAPAS PRODUCTIVAS

A continuación se detallan las MTD en las diferentes etapas del proceso resumidas en un cuadro.

Tabla XIV.9- MTD de cada etapa productiva con sus objetivos, ventajas e inconvenientes.

ETAPA	OBJETIVO	MEDIDAS	VENTAJAS	INCONV.
RECEPCIÓN en canal hidráulico	-Reducir consumo agua, caudal de vertido y su carga contaminante.	-Reutilización agua. -Filtración, separación sólidos, etc.	-Se reduce el consumo de agua y el caudal de vertido.	-Se aumenta la carga contaminante de las aguas residuales.
LAVADO	-Reducir consumo agua, caudal de vertido y su carga contaminante.	-Reutilización agua. -Filtración, separación sólidos, etc.	-Se reduce el consumo de agua y el caudal de vertido.	-Se aumenta la carga contaminante de las aguas residuales.
PELADO	-Reducir consumo agua, caudal de vertido y su carga contaminante. -Gestionar adecuadamente los residuos orgánicos.	-Reutilización aguas limpias de vacío previo enfriamiento en torres de refrigeración. -Utilización de residuos orgánicos como subproductos, entrega a gestor autorizado, etc.	- Se reduce el consumo de agua y el caudal de vertido.	-Se aumenta la carga contaminante de las aguas residuales.
TRITURADO / tamizado	-Gestionar adecuadamente los residuos orgánicos.	-Separación de residuos mediante tamizado (etapa posterior). -Utilización de residuos orgánicos	-Se eliminan los restos sólidos del vertido.	

		como subproductos, entrega a gestor autorizado, etc.		
ESCALDADO	-Reducir consumo energético. -Reducir emisiones atmosféricas.	-Aumentar eficiencia energética. -Reducir pérdidas energéticas mediante calorifugación de tuberías de conducción del vapor.	-Se reduce el consumo energético. -Se reduce el consumo de combustible. -Menores emisiones atmosféricas.	-Inversión elevada.
CONCENTRADO	-Reducir consumo agua (bajo). -Reducir pérdidas energéticas. -Reducir emisiones atmosféricas.	-Reutilizar condensados. -Aprovechamiento del calor de los vapores generados mediante la instalación de varios efectos.	-Se reduce la pérdida energética. -Se reduce el consumo de combustible. -Menores emisiones atmosféricas.	-Inversión elevada.
TRATAMIENTO TÉRMICO	-Reducir consumo agua. (bajo)	-Recuperación de energía mediante la recuperación del calor del producto ya tratado para precalentar el producto a su entrada.	-Se reduce la pérdida energética. -Se reduce el consumo de combustible. -Menores emisiones atmosféricas.	-Mayor inversión inicial.
GENERACIÓN VAPOR	-Reducir pérdidas energéticas.	-Mantenimiento de la caldera: limpiezas periódicas del	-Se reduce la pérdida energética.	-Aumento parcial de la inversión.

		quemador y de la chimenea de evacuación de gases, mejora de la calidad del agua de alimentación mediante sistemas de descalcificación, etc.	-Se reduce el consumo de combustible. -Menores emisiones atmosféricas.	
LIMPIEZA	-Reducir consumo de agua, caudal de vertido y su carga contaminante.	-BPF: barrido y retirada de restos sólidos del suelo, evitar pérdidas de agua innecesarias, evitar vertido de sustancias que confieran toxicidad al vertido, procedimientos escritos, concienciación del personal, diseño de equipos de fácil limpieza, dispositivos de control y medición, control de consumo de agua.	-Se reduce el consumo de agua y el caudal de aguas residuales. -Bajo coste económico.	

5.3. GESTIÓN DEL AGUA

La gestión del agua en este sector es un punto muy importante dada la importancia que tiene en el impacto ambiental que provoca el sector. Además de todas las medidas ya descritas en el punto 5.1. del presente documento, a continuación se reflejan algunas de las MTD ligadas a la gestión del agua:

- Realizar control y registro tanto del consumo de agua como del vertido. Es interesante ampliar estos controles a las etapas del proceso en que mayores consumos o vertidos de agua se producen.
- Realizar estudios de caracterización tanto del vertido final como de los distintos vertidos que se generan en las etapas del proceso.
- Aplicar sistemas de medida y de control automáticos sobre las etapas en las que se produce un consumo importante de agua de forma que se evite el sobreconsumo de agua.
- Definir los caudales de consumos deseados (en función de la calidad sanitaria e higiénica del producto) en cada una de las etapas del proceso.
- Implantar sistemas de gestión medioambiental (ISO 14.000, EMAS, etc)
- Implantar procedimientos escritos para la realización de las tareas donde se aplica agua.
- Difusión al personal de la importancia del ahorro de agua y del cumplimiento de los procedimientos escritos.
- Realizar mantenimiento preventivo y periódico sobre los equipos y etapas donde el consumo de agua es importante, de forma que se prevengan pérdidas, fugas o un incorrecto funcionamiento de la maquinaria.
- Incluir en las especificaciones técnicas en la compra de equipos o maquinaria el consumo de agua del mismo y la facilidad de limpieza.
- Difundir las BPF al personal.

Universidad Publica de Navarra

Nafarroako Unibertsitate Publikoa

**ESCUELA TECNICA SUPERIOR
DE INGENIEROS AGRONOMOS**

***NEKAZARITZAKO INGENIARIEN
GOI MAILAKO ESKOLA TEKNIKO***

**PROYECTO DE UNA INDUSTRIA PRODUCTORA DE
CONCENTRADO DE TOMATE EN RIBAFORADA
(NAVARRA)**

ANEJO XV

**INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA
INCENDIOS**

ÍNDICE DEL ANEJO XV: INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

1. INTRODUCCIÓN	361
2. CARACTERIZACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO INDUSTRIAL.....	361
3. REQUISITOS CONSTRUCTIVOS	365
4. SISTEMAS DE LA INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS	370
5. CONDICIONES DE MANTENIMIENTO	377

1. INTRODUCCIÓN

En este anejo se describe la instalación de protección contra incendios según el R.D. 2267/2004 del 3 de Diciembre por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales. Además se han seguido otras normas como la ITC sobre extintores de incendios o la Norma Básica de la Edificación sobre condiciones de protección contra incendios (NBE-CPI-96).

2. CARACTERIZACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO INDUSTRIAL

Las condiciones y requisitos que deben satisfacer los establecimientos industriales, en relación con su seguridad contra incendios, estarán determinados por su configuración y ubicación con relación a su entorno y su nivel de riesgo intrínseco. Por lo que se caracteriza al establecimiento industrial según dichos criterios.

- **Características de los establecimientos industriales por su configuración y ubicación con relación a su entorno.**

Se trata de un establecimiento industrial ubicado en un edificio dentro del denominado “Tipo C” debido a que el establecimiento industrial ocupa totalmente un edificio que está a una distancia mayor de tres metros del edificio más próximo de otros establecimientos. Dicha distancia está libre de mercancías combustibles o elementos intermedios susceptibles de propagar el incendio.

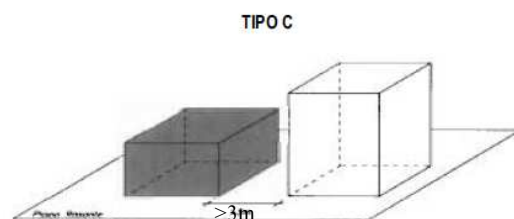


Figura XV.1- Esquema del tipo C de establecimiento industrial dada su configuración y ubicación en relación a su entorno.

○ **Caracterización de los establecimientos industriales por su nivel de riesgo intrínseco.**

Los establecimientos industriales, en general, estarán constituidos por una o varias configuraciones de los tipos A, B, C, D y E. Cada una de estas configuraciones constituirá una o varias zonas (sectores o áreas de incendio) del establecimiento industrial.

Para los tipos A, B y C se considera "sector de incendio" el espacio del edificio cerrado por elementos resistentes al fuego durante el tiempo que se establezca en cada caso.

El nivel de riesgo intrínseco de cada sector o área de incendio se evaluará mediante la siguiente expresión, que determina la densidad de carga de fuego, ponderada y corregida de dicho sector o área de incendio:

$$Q_s = \frac{\sum_{i=1}^i G_i \cdot q_i \cdot C_i}{A} K \cdot R_a$$

; donde:

Q_s = densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del sector o área de incendio, en MJ/m² o Mcal/m².

G_i = masa, en kg, de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector o área de incendio (incluidos los materiales constructivos combustibles).

q_i = poder calorífico, en MJ/kg o Mcal/kg, de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio.

C_i = coeficiente adimensional que pondera el grado de peligrosidad (por la combustibilidad) de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio.

R_a = coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad (por la activación) inherente a la actividad industrial que se desarrolla en el sector de incendio, producción, montaje, transformación, reparación, almacenamiento, etc.

Cuando existen varias actividades en el mismo sector, se toma como factor de riesgo de activación el inherente a la actividad de mayor riesgo de activación, siempre que dicha actividad ocupe al menos el 10 por ciento de la superficie del sector o área de incendio.

A = superficie construida del sector de incendio o superficie ocupada del área de incendio, en m^2 .

Como alternativa, puede usarse la siguiente fórmula:

$$Q_s = \frac{\sum q_{si} * S_i * C_i}{A} * R_a ; \text{ donde:}$$

Q_s , C_i , R_a y A tienen el mismo significado que en la fórmula anterior.

q_{si} = densidad de carga de fuego de cada zona con proceso diferente según los distintos procesos que se realizan en el sector de incendio (i), en MJ/m^2 o $Mcal/m^2$. Se obtienen los valores de la tabla 1.2. del R.D. 2267/2004 del 3 de Diciembre.

S_i = superficie de cada zona con proceso diferente y densidad de carga de fuego, q_{si} diferente, en m^2 .

El nivel de riesgo intrínseco de un edificio o un conjunto de sectores y/o áreas de incendio de un establecimiento industrial, a los efectos de la aplicación del reglamento anteriormente mencionado, se evaluará calculando la siguiente expresión, que determina la densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, Q_e , de dicho edificio industrial.

$$Q_e = \frac{\sum Q_{si} * A_i}{\sum A_i} ; \text{ donde:}$$

Q_e = densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del edificio industrial, en MJ/m² o Mcal/m².

Q_{si} = densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, de cada uno de los sectores o áreas de incendio, (i), que componen el edificio industrial, en MJ/m² o Mcal/m².

A_i = superficie construida de cada uno de los sectores o áreas de incendio, (i), que componen el edificio industrial, en m².

En nuestro caso se obtiene un valor de 40 MJ/m² (equivalente a 10 Mcal/m²) de densidad de carga de fuego media considerando la actividad desarrollada en la empresa como actividad relacionada con las conservas.

Las sustancias consideradas para el cálculo de la carga de fuego ponderada y corregida son el papel correspondiente a las etiquetas (una etiqueta por bidón), la madera de los palets de almacenaje y el gasóleo.

$$Q_s = 822 \text{ MJ/m}^2$$

Al ser un valor comprendido entre 425 y 850 MJ/m² el nivel de riesgo intrínseco es bajo de nivel 2 según la tabla 1.3 del R.D. 2267/2004 del 3 de Diciembre.

3. REQUISITOS CONSTRUCTIVOS

Los requisitos constructivos según la configuración, ubicación y nivel de riesgo intrínseco del establecimiento industrial se detallan a continuación.

3.1 FACHADAS ACCESIBLES

Tanto el planeamiento urbanístico como las condiciones de diseño y construcción de los edificios, en particular el entorno inmediato, sus accesos, sus huecos en fachada, etc., deben posibilitar y facilitar la intervención de los servicios de extinción de incendios. Los huecos de la fachada deberán cumplir las condiciones siguientes:

- Facilitar el acceso a cada una de las plantas del edificio, de forma que la altura del alféizar respecto del nivel de la planta a la que accede no sea mayor que 1,20 m.
- Sus dimensiones horizontal y vertical deben ser al menos 0,80 m y 1,20 m, respectivamente. La distancia máxima entre los ejes verticales de dos huecos consecutivos no debe exceder de 25 m, medida sobre la fachada.
- No se deben instalar en fachada elementos que impidan o dificulten la accesibilidad al interior del edificio a través de dichos huecos, a excepción de los elementos de seguridad situados en los huecos de las plantas cuya altura de evacuación no exceda de 9 m.

3.2 SECTORIZACIÓN DE LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES

Al ser un establecimiento industrial de tipo C y un riesgo intrínseco bajo. La norma establece que el límite en cuanto a la superficie máxima construida admisible es de 6.000 m².

3.3 MATERIALES

Las exigencias de comportamiento al fuego de los productos de construcción se definen determinando la clase que deben alcanzar, según la norma UNE-EN 13501-1 para aquellos materiales para los que exista norma armonizada y ya esté en vigor el marcado "CE".

Las condiciones de reacción al fuego aplicable a los elementos constructivos se justificarán mediante la clase que figura en cada caso, en primer lugar, conforme a la nueva clasificación europea y mediante la clase que figura en segundo lugar entre paréntesis, conforme a la clasificación que establece la norma UNE-23727.

- M0: Materiales no combustibles.
- M1: Materiales combustibles pero inflamables.
- M2: Grado de inflamabilidad moderada.
- M3: Grado de inflamabilidad media.
- M4: Grado de inflamabilidad alta.

Productos de revestimiento

Tanto en suelos como en paredes y techos, la norma exige que los materiales de revestimiento sean de clase M2 o más favorables, es decir pueden ser materiales no combustibles, combustibles no inflamables o con un grado de inflamabilidad muy moderado.

Productos incluidos en paredes y cerramientos

Cuando un material que constituya una capa contenida en el interior de un suelo, pared o techo sea de una clase más desfavorable que la exigida para el revestimiento de dichos materiales constructivos, la capa o conjunto de capas situadas entre este material y el revestimiento tendrán como mínimo un grado de resistencia al fuego RF-30.

Este requisito no será exigible cuando se trate de productos utilizados en sectores industriales clasificados según el anexo I como de riesgo intrínseco bajo, ubicados en edificios de tipo B o de tipo C para los que será suficiente la clasificación Ds3 d0 (M3) o más favorable, para los elementos constitutivos de los productos utilizados para paredes o cerramientos.

Otros productos

Los productos situados en el interior de falsos techos o suelos elevados, tanto los utilizados para aislamiento térmico y para acondicionamiento acústico como los que constituyan o revistan conductos de aire acondicionado o de ventilación, etc., deben ser de clase C-s3 d0 (M1) o más favorable. Los cables deberán ser no propagadores de incendio y con emisión de humo y opacidad reducida.

3.4. ESTABILIDAD AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS PORTANTES

La estabilidad al fuego de los elementos portantes para una edificación de tipo C donde se desarrolla una actividad de riesgo intrínseco bajo, en la planta sobre rasante es de R 30 (EF-30: estables al fuego, se les exige estabilidad al fuego en ensayos normalizados durante 30 minutos, conforme a la norma UNE 23093).

3.5. RESISTENCIA AL FUEGO DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS DE CERRAMIENTO

Los principales elementos constructivos de cerramiento será hormigón que cumple con la resistencia al fuego exigida RF-120, las puertas existentes entre el sector de incendio deben tener una resistencia al fuego mínima de la mitad de los elementos de cerramiento, con lo que tendrán un RF-60 (resistentes al fuego: se les exige estabilidad, estanqueidad, no emisión de gases tóxicos que puedan a su vez ser inflamables y aislamiento térmico conforme a la norma UNE 23093).

3.6. EVACUACIÓN DE LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES

Para la aplicación de las exigencias relativas a la evacuación de los establecimientos industriales, se determinará su ocupación, P, deducida de la siguiente expresión:

$$P = 1,10 p, \text{ cuando } p < 100; \text{ donde:}$$

p = número de personas que ocupa el sector de incendio, de acuerdo con la documentación laboral que legalice el funcionamiento de la actividad. Con lo que:

$$P = 1,10 * 37 = 40,7$$

La evacuación de los establecimientos industriales que estén ubicados en edificios de tipo C debe satisfacer las condiciones siguientes:

- Número y disposición de las salidas: Las distancias máximas de los recorridos de evacuación de los sectores de incendio de los establecimientos industriales no superarán los 35 metros en el caso de una salida con recorrido único o 50 metros con dos salidas alternativas.

- Disposición de escaleras y aparatos elevadores: Las escaleras que se prevean para evacuación descendente serán protegidas, conforme al apartado 10.1 de la NBE/CPI/96, cuando se utilicen para la evacuación de establecimientos industriales que, en función de su nivel de riesgo intrínseco, superen la altura de 20 metros. Dada la estructura y diseño de la industria en nuestro caso no son necesarias escaleras de evacuación.
- Dimensionamiento de salidas, pasillos y escaleras: la anchura de los pasillos va en función de la expresión $P/200$ ($P = n^{\circ}$ personas) y siendo la anchura mínima de 1 metro. Las puertas deberán ser igual o mayores de 0,8 metros y la anchura de hoja igual o menor de 1,2 metros y en el caso de ser de dos hojas, ser igual o mayor de 0,6 metros.

3.7. VENTILACIÓN Y ELIMINACIÓN DE HUMOS Y GASES DE LA COMBUSTIÓN EN LOS EDIFICIOS INDUSTRIALES

La eliminación de los humos y gases de la combustión, y, con ellos, del calor generado, de los espacios ocupados por sectores de incendio de establecimientos industriales debe realizarse de acuerdo con la tipología del edificio en relación con las características que determinan el movimiento del humo.

3.8. ALMACENAMIENTOS

Los almacenamientos se caracterizan por los sistemas de almacenaje, cuando se realizan en estanterías metálicas. En este caso es un sistema de almacenaje independiente, solamente soportan la mercancía almacenada y son elementos estructurales desmontables e independientes de la estructura de cubierta.

Al ser un establecimiento industrial de tipo C y con un riesgo intrínseco bajo no es necesario instalar rociadores automáticos de agua.

3.9. INSTALACIONES TÉCNICAS DE SERVICIOS DE LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES

En el caso de que los cables eléctricos alimenten a equipos que deban permanecer en funcionamiento durante un incendio, deberán estar protegidos para mantener la corriente eléctrica durante el tiempo exigible a la estructura de la nave en que se encuentre.

3.10. RIESGO DE FUEGO FORESTAL

La industria al estar situada en un polígono industrial no presenta riesgo de afectación por fuego forestal.

4. SISTEMAS DE LA INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS

En este apartado se describen los distintos sistemas de instalación de protección contra incendios y se especifica en cada caso si es necesario su implantación y en caso de serlo, las condiciones en que debe realizarse.

4.1 SISTEMAS AUTOMÁTICOS DE DETECCIÓN DE INCENDIOS

En el caso de la industria que trata el este proyecto, teniendo en cuenta la tipología y la extensión de los sectores, no será necesario instalar un sistema automático de detección de incendios.

4.2 SISTEMAS MANUALES DE ALARMA DE INCENDIOS

Se instalarán sistemas manuales de alarma de incendio en los sectores de incendio de los establecimientos industriales cuando no se requiera la instalación de sistemas automáticos de detección de incendios. Cuando sea necesario se situará un pulsador junto a cada salida de evacuación del sector de incendio, y la distancia máxima a recorrer desde cualquier punto hasta alcanzar un pulsador no debe superar los 25 m.

4.3 SISTEMAS DE COMUNICACIÓN DE ALARMA

No es necesario instalar sistemas de comunicación de alarma, ya que la reglamentación obliga a emplear estos sistemas en caso de que la suma de la superficie construida de todos los sectores de incendio del establecimiento industrial sea de 10.000 m² o superior.

4.4 SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA CONTRA INCENDIOS

Se instalará un sistema de abastecimiento de agua contra incendios si lo exigen las disposiciones vigentes que regulan actividades industriales sectoriales o específicas o cuando sea necesario para dar servicio, en las condiciones de caudal, presión y reserva calculados, a uno o varios sistemas de lucha contra incendios tales como: red de bocas de incendio equipadas (BIE), rociadores automáticos, agua pulverizada o espuma.

4.5 SISTEMA DE HIDRATANTES EXTERIORES

Atendiendo a la normativa vigente, dado el riesgo intrínseco de la actividad y la tipología de la edificación no se requiere su instalación.

4.6 EXTINTORES DE INCENDIO

Son aparatos autónomos que contienen un agente extintor, el cual va proyectado y dirigido sobre el fuego por la acción de una presión interna. Esta presión puede obtenerse por una presurización interna permanente, por una reacción química o por liberación de un gas auxiliar.

Los extintores se caracterizan por ser de uso rápido, ligero y fácil de usar. Se trata del primer instrumento de choque contra fuego. Son aparatos portátiles cuyo agente extintor está dentro de ellos y cuyo peso y dimensiones son adecuadas para su transporte y uso a mano.

Se componen de un recipiente que contiene el agente extintor, una boquilla de descarga, conectada a un tubo sifón, para garantizar la salida del agente extintor y por último una válvula situada entre el tubo sifón y la boquilla de apertura o cierre a voluntad.

Los extintores colocados deberán cumplir con la norma UNE 23110, la ITC sobre extintores de incendios MIE-AP-5 (Orden 31-5-82) y el Reglamento de Aparatos a presión sobre extintores (Orden 26-10-83).

Se emplearán agentes extintores de polvo ABC (polivalente) de 9 Kg. de capacidad en todo el establecimiento industrial ya que son los más adecuados para apagar fuegos provocados por productos sólidos y líquidos y además, según la normativa, son aceptables en presencia de tensión eléctrica a diferencia del agua a chorro o la espuma. Para sectores en los que haya cuadros eléctricos se instalarán extintores portátiles de nieve carbónica de 5 Kg. de capacidad cada uno.

En total se emplean los siguientes extintores según las dimensiones de cada espacio considerando 150 m² el área de protección de un extintor:

Tabla XV.1- Número de extintores de tipo ABC o CO₂ por zona.

ZONA	SUPERFICIE (m ²)	EXTINTORES ABC	EXTINTORES CO ₂
Elaboración	818	5	2
Almacén envases	61	1	-
Almacén producto terminado	1840	12	-
Sala CIP	56	1	1
Laboratorio	60	1	-
Oficinas y sala de descanso	127	1	-

En cuanto a su ubicación, se situarán en lugares de buena visibilidad y cerca de los riesgos probables, evitando que en caso de incendio se vean afectados y en ningún momento obstaculizarán el flujo de materiales o maquinaria. La localización vendrá señalada mediante rótulos luminosos fluorescentes con la inscripción “Extintor” y legibles a una distancia mínima de 7,5 metros. Llevarán incorporado un soporte para su fijación a parámetros verticales o pilares por un mínimo de dos puntos, mediante tacos y tornillos de forma que una vez dispuestos sobre dicho soporte, el extremo superior del extintor se encuentre a un máximo de 1,70 metros de altura con respecto al suelo.

4.7 SISTEMAS DE BOCA DE INCENDIO EQUIPADA (B.I.E.s)

Se instalarán sistemas de B.I.E.s en los sectores de incendio de los establecimientos industriales ubicados en edificios de tipo C si su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 1.000 m² o superior y si su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 500 m² o superior. Por lo que en este caso no se hace necesaria su instalación.

4.8 SISTEMAS DE COLUMNA SECA

No se requiere su instalación.

4.9 SISTEMAS DE ROCIADORES AUTOMÁTICOS DE AGUA

No se requiere su instalación.

4.10 SISTEMAS DE AGUA PULVERIZADA

No se requiere su instalación.

4.11 SISTEMAS DE ESPUMA FÍSICA

No se requiere su instalación.

4.12 SISTEMAS DE EXTINCIÓN POR POLVO

No se requiere su instalación.

4.13 SISTEMAS DE EXTINCIÓN POR AGENTES EXTINTORES GASEOSOS

No se requiere su instalación.

4.14 SISTEMA DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA

El alumbrado de emergencia está equipado con una fuente de energía automática y entra en funcionamiento automáticamente al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal o cuando la tensión descienda por debajo del 70% de su valor nominal.

La función básica del alumbrado será la de facilitar la localización en que debe verificarse la evacuación en cada punto y la localización de las instalaciones de protección contra incendios.

Según el reglamento, los dos sectores de incendio del establecimiento industrial

del presente proyecto deben constar de una instalación de alumbrado de emergencia de las vías de evacuación, ya que la ocupación es mayor de 25 personas.

Contarán con una instalación de alumbrado de emergencia:

- Los locales o espacios donde estén instalados cuadros, centros de control o mandos de las instalaciones técnicas de servicios o de los procesos que se desarrollan en el establecimiento industrial.
- Los locales o espacios donde estén instalados los equipos centrales o los cuadros de control de los sistemas de protección contra incendios.

La instalación de los sistemas de alumbrado de emergencia cumplirá las siguientes condiciones:

- Será fija, estará provista de fuente propia de energía y entrará automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo del 70 % de su tensión nominal de servicio.
- Mantendrá las condiciones de servicio, que se relacionan a continuación, durante una hora, como mínimo, desde el momento en que se produzca el fallo.
- Proporcionará una iluminancia de 1 lux, como mínimo, en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación.
- La iluminancia será, como mínimo, de 5 lux en los locales o espacios donde estén instalados: cuadros, centros de control o mandos de las instalaciones técnicas de servicios, o de los procesos que se desarrollan en el establecimiento industrial y en los locales o espacios donde estén instalados los equipos centrales o los cuadros de control de los sistemas de protección contra incendios.
- La uniformidad de la iluminación proporcionada en los distintos puntos de cada zona será tal que el cociente entre la iluminancia máxima y la mínima sea menor que 40.

- Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión de paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que comprenda la reducción del rendimiento luminoso debido al envejecimiento de las lámparas y a la suciedad de las luminarias.

En cumplimiento con el NBE-CPI-96 y el Reglamento de Baja Tensión, el alumbrado de emergencia tendrá autonomía de 1 hora. Se emplazan luminarias de emergencia autónomas conectadas a la red de baja tensión, con señalizaciones de flechas que conduzcan hacia la salida y rótulos que indiquen “Salida”.

Se instalan a lo largo de los pasillos y sobre las puertas con un distanciamiento máximo entre ellas de 7 metros. Proporcionará una iluminancia de 1 lux, como mínimo, en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación. La iluminancia será, como mínimo, de 5 lux en los locales o espacios donde estén instalados: cuadros, centros de control o mandos de las instalaciones técnicas de servicios, o de los procesos que se desarrollan en el establecimiento industrial y en los locales o espacios donde estén instalados los equipos centrales o los cuadros de control de los sistemas de protección contra incendios. El tiempo de respuesta de estos equipos será de 15 segundos.

4.15 SEÑALIZACIÓN

Se instalan rótulos de señalización de las salidas de uso habitual así como en todos los equipos de protección contra incendios instalados en la industria. Los rótulos son de material plástico autoadhesivo de 20 x 30 cm.

5. CONDICIONES DE MANTENIMIENTO

Periódicamente deberá realizarse una revisión de:

- La carga de los extintores.
- El estado de las mangueras, boquilla, lanza, válvulas y partes mecánicas de los extintores.
- La inspección de los componentes, desenrollando totalmente la manguera y la boquilla.
- La comprobación de la presión de servicio por lectura del manómetro.

Universidad Pública de Navarra

Nafarroako Unibertsitate Publikoa

**ESCUELA TECNICA SUPERIOR
DE INGENIEROS AGRONOMOS**

***NEKAZARITZAKO INGENIARIEN
GOI MAILAKO ESKOLA TEKNIKO***

**PROYECTO DE UNA INDUSTRIA PRODUCTORA DE
CONCENTRADO DE TOMATE EN RIBAFORADA
(NAVARRA)**

**ANEJO XVI
INSTALACIÓN C.I.P.**

ÍNDICE DEL ANEJO XVI: INSTALACIÓN C.I.P.

1. INTRODUCCIÓN	380
2. DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS	381
3. PROGRAMA DE LIMPIEZA.....	382

1. INTRODUCCIÓN

Dentro del proceso productivo, una de las instalaciones auxiliares más importantes es la del sistema C.I.P. ya que es fundamental realizar una limpieza y desinfección completa de los equipos utilizados.

En nuestro caso la limpieza es llevada a cabo por el sistema automático C.I.P. mediante el cual se distribuyen productos de limpieza por el interior de equipos, tuberías etc. en circuito cerrado. El calentamiento se realiza mediante vapor con su sistema de válvula y purgador que se describe en el *Anejo XI: Instalación de vapor*.

El sistema C.I.P. implantado consta de los siguientes elementos: (más información en el *Anejo V: Ingeniería del proceso*, apartado 3.)

- Dos depósitos de fondo cónico para soluciones de limpieza.
- Un depósito de fondo cónico para agua recuperada.
- Bombas peristálticas.
- Bomba de impulsión.
- Colectores con válvulas de mariposa neumáticas.

Se va a emplear este sistema de limpieza para los siguientes equipos:

- Triturador.
- Tamiz.
- Depósito pulmón.
- Bombas.
- Desaireador.
- Concentrador.
- Línea aséptica (llenadora, cerradora y esterilizador).

2. DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS

En este apartado se describe brevemente cada uno de los elementos principales de los que se compone la instalación C.I.P. En general todas las piezas que están en contacto con el producto son de acero inoxidable AISI 316L, el aislamiento es de lana de roca, las juntas (válvulas, bombas y conexiones) de EPDM y el resto de elementos son de acero inoxidable AISI 304.

- *DEPÓSITOS DE SOLUCIONES LIMPIADORAS*

Existen dos depósitos encamisados de fondo cónico que contienen las soluciones limpiadoras. Cada uno de ellos tiene una capacidad de 1.000 litros.

- *DEPÓSITO DE AGUA*

Se trata de un depósito para agua recuperada construido en acero inoxidable AISI 304 sin encamisar y de fondo cónico. Su capacidad es de 1.500 litros.

- *ACCESORIOS*

Los accesorios que hacen posible el funcionamiento de este sistema son los siguientes: bombas peristálticas encargadas de la dosificación, bomba de impulsión Hyginox de 5,5 kW, colectores fabricados en AISI 316 con válvulas de mariposa neumáticas y por último un filtro en el retorno.

- *SISTEMAS DE CONTROL*

El control general se realiza mediante un sistema PLC, pero también hay otros elementos puntuales que facilitan el control de diferentes parámetros como: control de temperatura en los depósitos, control de presión y temperatura en la impulsión,

control de la conductividad y del flujo en el retorno y un control de los niveles en los depósitos.

3. PROGRAMA DE LIMPIEZA

El sistema de limpieza de C.I.P. tiene un ciclo de limpieza general que consta de las siguientes etapas:

- Aplicación de agua y/o aire.
- Enjuagado inicial con agua.
- Limpieza por circulación de un detergente caliente.
- Enjuagados intermedios.
- Aplicación eventual de un segundo detergente.
- Desinfección.
- Enjuagado final con agua potable.

En concreto nuestra línea cuenta con cinco programas de limpieza, los cuales se describen a continuación:

- Preparación.
- Limpieza larga/corta depósito.
- Limpieza larga/corta líneas.

Universidad Publica de Navarra

Nafarroako Unibertsitate Publikoa

**ESCUELA TECNICA SUPERIOR
DE INGENIEROS AGRONOMOS**

***NEKAZARITZAKO INGENIARIEN
GOI MAILAKO ESKOLA TEKNIKO***

**PROYECTO DE UNA INDUSTRIA PRODUCTORA DE
CONCENTRADO DE TOMATE EN RIBAFORADA
(NAVARRA)**

**ANEJO XVI
ESTUDIO ECONÓMICO**

ÍNDICE DEL ANEJO XVI: ESTUDIO ECONÓMICO

1. INTRODUCCIÓN	385
2. COSTES	385
2.1 INVERSIÓN INICIAL	385
2.2 COSTES ORDINARIOS	386
2.3 COSTES EXTRAORDINARIOS.....	391
3. INGRESOS	392
3.1 COBROS ORDINARIOS.....	392
3.2 COBROS EXTRAORDINARIOS.....	392
4. FLUJOS DE CAJA	393

1. INTRODUCCIÓN

En este anejo se desglosan los costes e ingresos relativos a la ejecución y desarrollo de este proyecto dentro del periodo correspondiente a un año para poder realizar un estudio de rentabilidad y poder comprobar su viabilidad. Se consideran 25 años como vida útil del proyecto.

2. COSTES

2.1 INVERSIÓN INICIAL

La inversión inicial del proyecto se detalla en el *Documento 5: Presupuesto* y comprende la inversión en maquinaria, instalaciones, obra civil y urbanización.

A la inversión realizada se le suma el 6% de beneficio industrial, el 13% de gastos generales y el 18% de I.V.A.

- Instalación de fontanería: 6.328,615 €
- Instalación de vapor: 46.163,5 €
- Instalación de saneamiento: 12.513,5 €
- Instalación eléctrica: 10.806,47 €
- Instalación de protección contra incendios: 1.516,65 €
- Obra civil: 807.216,9 €
- Otros: 317.003,37 €

TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL = 1.198.548,9 €

BENEFICIO INDUSTRIAL (6%): 71.912,34 €

GASTOS GENERALES (13%): 155.681,36 €

I.V.A. (18%): 215.738,8 €

TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA: 1.641.881,4 €

Maquinaria: 862004,22 €

I.V.A. (18%): 155.160,76 €

TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA: 1.017.164,98 €

TOTAL PRESUPUESTO GENERAL: 2.659.046,37 €

2.2 COSTES ORDINARIOS

Los costes ordinarios son los reflejados por la actividad normal de la empresa. Se detallan a continuación:

○ **MANO DE OBRA**

El personal de la empresa se divide entre personal fijo y personal eventual, que sólo trabajará durante los meses de campaña, por lo que su retribución salarial es la parte proporcional de una retribución anual con el plus de nocturnidad en los casos en los que es necesario. En la tabla se muestran los salarios de cada puesto y el coste total de personal.

Tabla XVII.1- Retribuciones salariales del personal de la empresa.

PUESTO	NÚMERO DE TRABAJADORES	RETRIBUCIÓN / PERS. (€)	RETRIBUCIÓN TOTAL (€)
Dirección (F)	1	40.000	40.000
Jefe de ventas (F)	1	30.000	30.000
Auxiliar administrativo (F)	1	15.000	15.000
Encargado de línea (E)	3	5.500	16.500
Jefe de producción (F)	1	36.000	36.000
Operarios de línea (E)	12	4.250	51.000
Operarios de recepción (E)	3	4.250	12.750
Técnico de laboratorio (E)	3	5.000	15.000
Auxiliar de laboratorio (E)	3	3.250	9.750
Técnico de mantenimiento (E)	2	6.500	13.000
Técnico de mantenimiento (F)	1	26.000	26.000
Operarios de almacén (E)	4	4.250	17.000
Operarios de almacén (F)	2	17.000	34.000
TOTAL	37		316.000

*E: personal eventual, sólo durante campaña (3 meses aprox.).

*F: personal fijo, todo el año.

○ **MATERIA PRIMA**

Según los datos de *Coyuntura Agraria* obtenidos a través de la página web: www.navarra.es los precios recibidos por el tomate para industria son de 8,9 €/100 Kg.

Las necesidades totales de tomate a lo largo del año son de 10.800 toneladas teniendo en cuenta que recibimos 5.000 Kg. a la hora, 24 horas al día durante un periodo aproximado de 3 meses tal y como se indica en el *Anejo IV: Tecnología del proceso*.

Con lo que el gasto total en tomate de industria fresco asciende a **961.200 €**.

○ **ENERGÍA ELÉCTRICA**

La potencia contratada por la industria es de 229,78 kW y el precio medio de la electricidad es de 0,15 €/kW·h. Se estima que el consumo durante los 3 meses es de 24h De esta forma se tiene que el gasto anual en electricidad consumida será de: 496.324,8 kW.h/año, lo que hace un total de **74.448,72 €/año**.

○ **AGUA**

El consumo máximo previsible de agua en la industria es de 27894 l/h (7,75 l/s) tal y como se especifica en el *Anejo X: Instalación de agua*.

Se estima una jornada de 8h y un aprovechamiento del 30% del consumo máximo y 3 meses de trabajo, por lo que al año se consumen 6.026.400 l/ año (eq. 6.026,4 m³/año)

El precio actual por cada m³ de agua es de 0,25 €/m³, con lo que el gasto total en agua es de **1506.6 €**

○ **GASÓLEO**

Teniendo en cuenta que el consumo máximo mensual es de 15.000 litros y que en nuestro caso haremos 4 pedidos mensuales al año, el coste por suministro de gasóleo asciende a **65.700 €/año**.

○ **ENVASES Y ETIQUETAS**

- 17.546 Bidones de 210 litros de capacidad: 16.83 €/unidad → 295.299,2 €
- Etiquetas para los bidones : 0,024 €/unidad → 421.104 €
- Palets: 2.925 unidades, 21,64€/unidad → 63.297 €

TOTAL = 779.700,2 €

○ **MANTENIMIENTO Y REPARACIONES**

Se estima un 2% del valor del edificio y un 5% del valor de la maquinaria, suponiendo una vida útil de 20 años para el edificio y 10 años en el caso de la maquinaria. En el primer caso suponen 13.245 € y en el segundo 43.100,211€. Hacen un total de **56.345,2 €/año**.

○ **SEGUROS, IMPUESTOS Y SERVICIOS ADMINISTRATIVOS**

Supone un 2% anual del presupuesto total, con lo que corresponden **41.211,64 €** a costes de seguros, impuestos y servicios administrativos.

○ **GESTIÓN EMPRESARIAL**

Se incluyen gastos de material de oficina, correo, teléfono, internet, publicidad y serigrafía. Se le atribuyen unos costes que representan el 0,75 % de las ventas:

$$3.213.000 \text{ €} * 0.0075 = \mathbf{24.097,5 \text{ €/año}}$$

RESUMEN DE GASTOS

Tabla XVII.2- Cuadro resumen de lo gastos soportados por la empresa a lo largo de un año.

DESCRIPCIÓN	CUANTÍA (€)
PERSONAL	316.000
MATERIA PRIMA	961.200
ENERGÍA ELÉCTRICA	74.448,72
AGUA	1.506,6
GASÓLEO	65.700
ENVASES Y ETIQUETAS	779.700,2
MANTENIMIENTO	56.345,2
SEGUROS, IMPUESTOS, ETC.	41.211,64
GESTIÓN EMPRESARIAL	24.097,5
TOTAL	2.320.209,86

2.3 COSTES EXTRAORDINARIOS

Los costes extraordinarios son el resultado de la obsolescencia y reposición parcial de la maquinaria a los 12 años, suponiendo el 50% de su valor (IVA incluido) y asciende a **508.582,5 €**.

3. INGRESOS

3.1 COBROS ORDINARIOS

Los cobros ordinarios corresponden a la cifra de ventas:

- 2.925 toneladas/año de producción.
- 1,4 €/Kg. corresponde al precio percibido.
- TOTAL de **3.213.000 €/año**.

3.2 COBROS EXTRAORDINARIOS

En el capítulo de cobros extraordinarios se incluye el valor residual de la maquinaria. Este valor residual se considera como el 20% del valor inicial de la maquinaria.

Por lo tanto existirán 2 cobros extraordinarios por este motivo:

- Año 12: Valor residual del 50% de la maquinaria: 431.002,11 €
- Año 25: Valor residual 100% de la maquinaria: 862.004,22 €

4. FLUJOS DE CAJA

Tabla XVII.3- Datos de flujos de caja.

AÑO	INVERSIÓN	INGRESOS		GASTOS		FLUJO DE CAJA	FLUJO ACUMULADO
		ORDINARIOS	EXTRAORDINARIOS	ORDINARIOS	EXTRAORDINARIOS		
0	2.060.553,2					-2.060.553,2	-2.060.553,2
1		3.213.000		2.320.209,86		892.790,14	-1.167.763,06
2		3.213.000		2.320.209,86		892.790,14	-274.972,92
3		3.213.000		2.320.209,86		892.790,14	617.817,22
4		3.213.000		2.320.209,86		892.790,14	1.510.607,36
5		3.213.000		2.320.209,86		892.790,14	2.403.397,5
6		3.213.000		2.320.209,86		892.790,14	3.296.187,6
7		3.213.000		2.320.209,86		892.790,14	4.188.977,78
8		3.213.000		2.320.209,86		892.790,14	5.081.767,92
9		3.213.000		2.320.209,86		892.790,14	5.974.558,06
10		3.213.000		2.320.209,86		892.790,14	6.867.348,2
11		3.213.000		2.320.209,86		892.790,14	7.760.138,34
12		3.213.000	431.002,11	2.320.209,86	508.582,5	815.210,25	8.575.348,59
13		3.213.000		2.320.209,86		892.790,14	9.468.138,73
14		3.213.000		2.320.209,86		892.790,14	10.360.928,87
15		3.213.000		2.320.209,86		892.790,14	11.253.719,01

16		3.213.000		2.320.209,86		892.790,14	12.146.509,15
17		3.213.000		2.320.209,86		892.790,14	13.039.299,3
18		3.213.000		2.320.209,86		892.790,14	13.932.089,43
19		3.213.000		2.320.209,86		892.790,14	14.824.879,57
20		3.213.000		2.320.209,86		892.790,14	15.717.669,71
21		3.213.000		2.320.209,86		892.790,14	16.610.459,85
22		3.213.000		2.320.209,86		892.790,14	17503.249,99
23		3.213.000		2.320.209,86		892.790,14	18.396.040,13
24		3.213.000		2.320.209,86		892.790,14	19.288.830,27
25		3.213.000	862.004,22	2.320.209,86		1.754.794,36	21.043.624,63

Para el tercer año ya tendremos un saldo positivo y hasta el 7º año no empezamos a tener beneficios superiores a los costes ordinarios anuales.

Universidad Publica de Navarra

Nafarroako Unibertsitate Publikoa

**ESCUELA TECNICA SUPERIOR
DE INGENIEROS AGRONOMOS**

***NEKAZARITZAKO INGENIARIEN
GOI MAILAKO ESKOLA TEKNIKO***

**PROYECTO DE UNA INDUSTRIA PRODUCTORA DE
CONCENTRADO DE TOMATE EN RIBAFORADA
(NAVARRA)**

TOMO III

DOCUMENTO N º 2

PLANOS

ÍNDICE DEL DOCUMENTO Nº 2: PLANOS

PLANO Nº 1: SITUACIÓN DEL MUNICIPIO Y LOCALIZACIÓN DE LA PARCELA.

PLANO Nº 2: DISTRIBUCIÓN PLANTA

PLANO Nº 3: PLANTA ACOTADA

PLANO Nº 4: PLANTA GENERAL

PLANO Nº 5: ESTRUCTURA

PLANO Nº 6: CIMENTACIÓN

PLANO Nº 7: PÓRTICOS

PLANO Nº 8: ALZADOS

PLANO Nº 9: INSTALACIÓN DE AGUA

PLANO Nº 10: INSTALACIÓN DE VAPOR Y CONDENSADOS

PLANO Nº 11: INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO – A. PLUVIALES

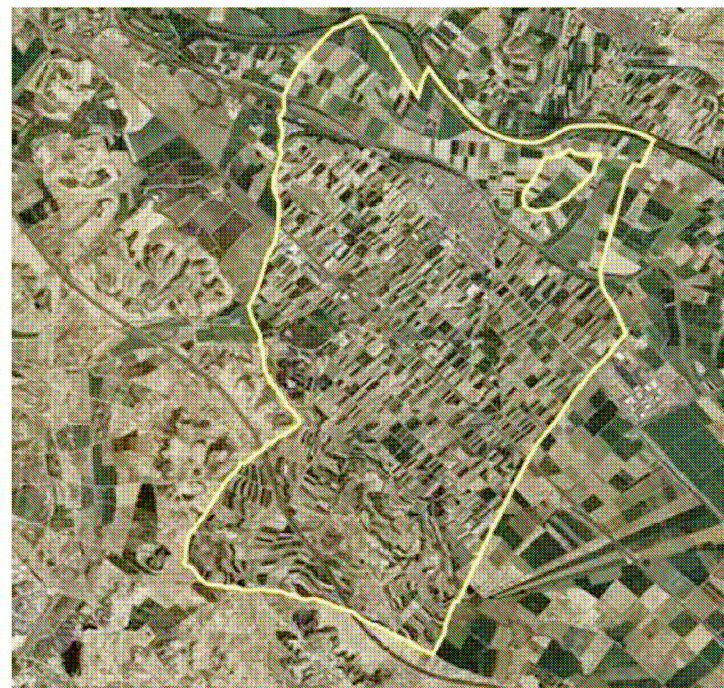
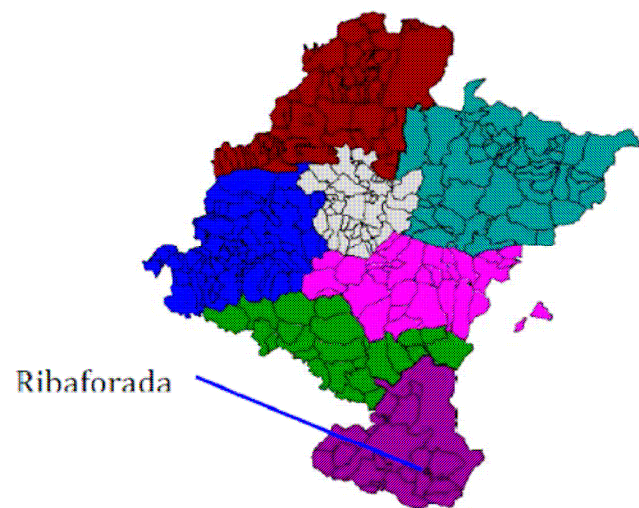
PLANO Nº 12: INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO – A. FECALES

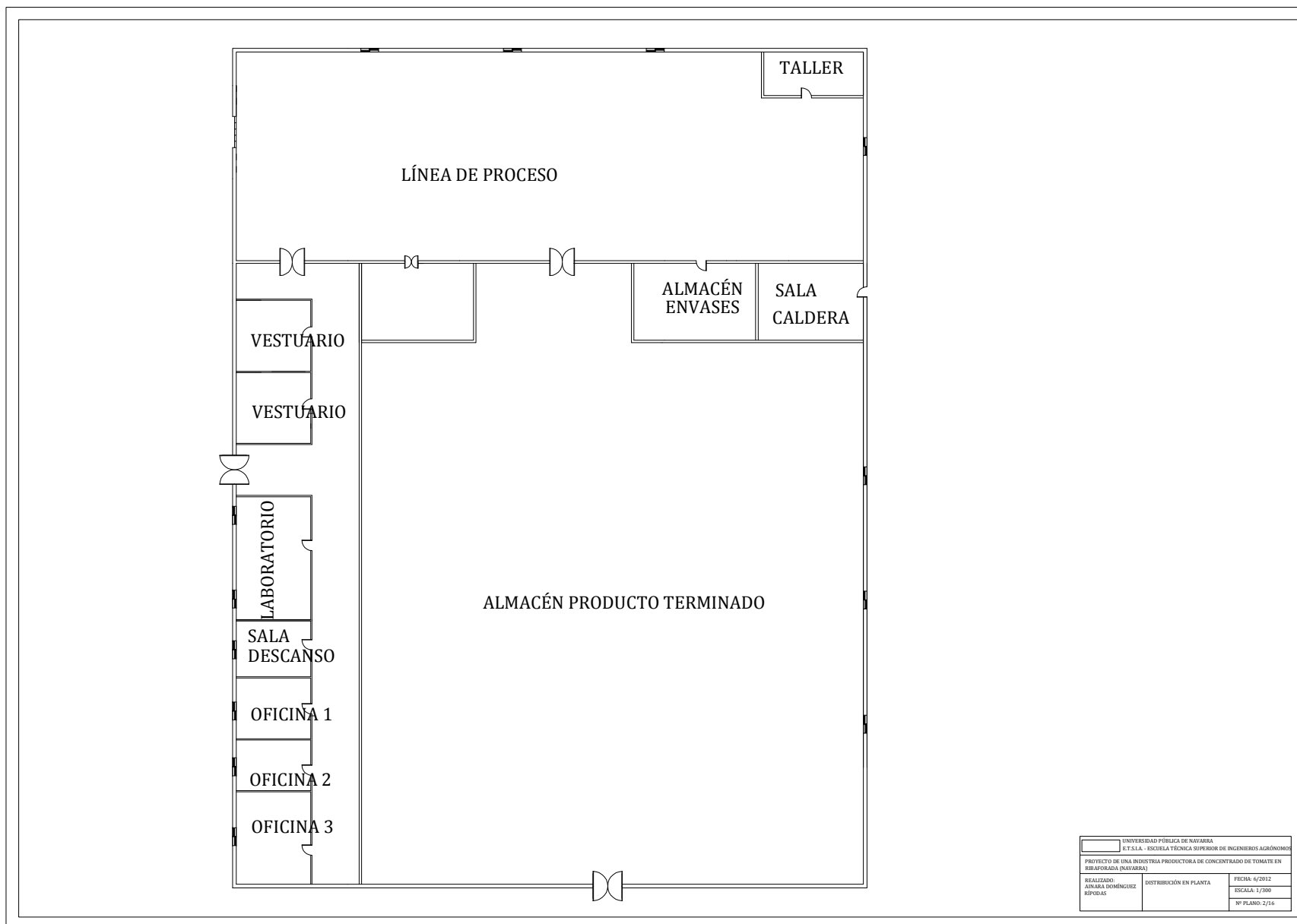
PLANO Nº 13: INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO – A. INDUSTRIALES

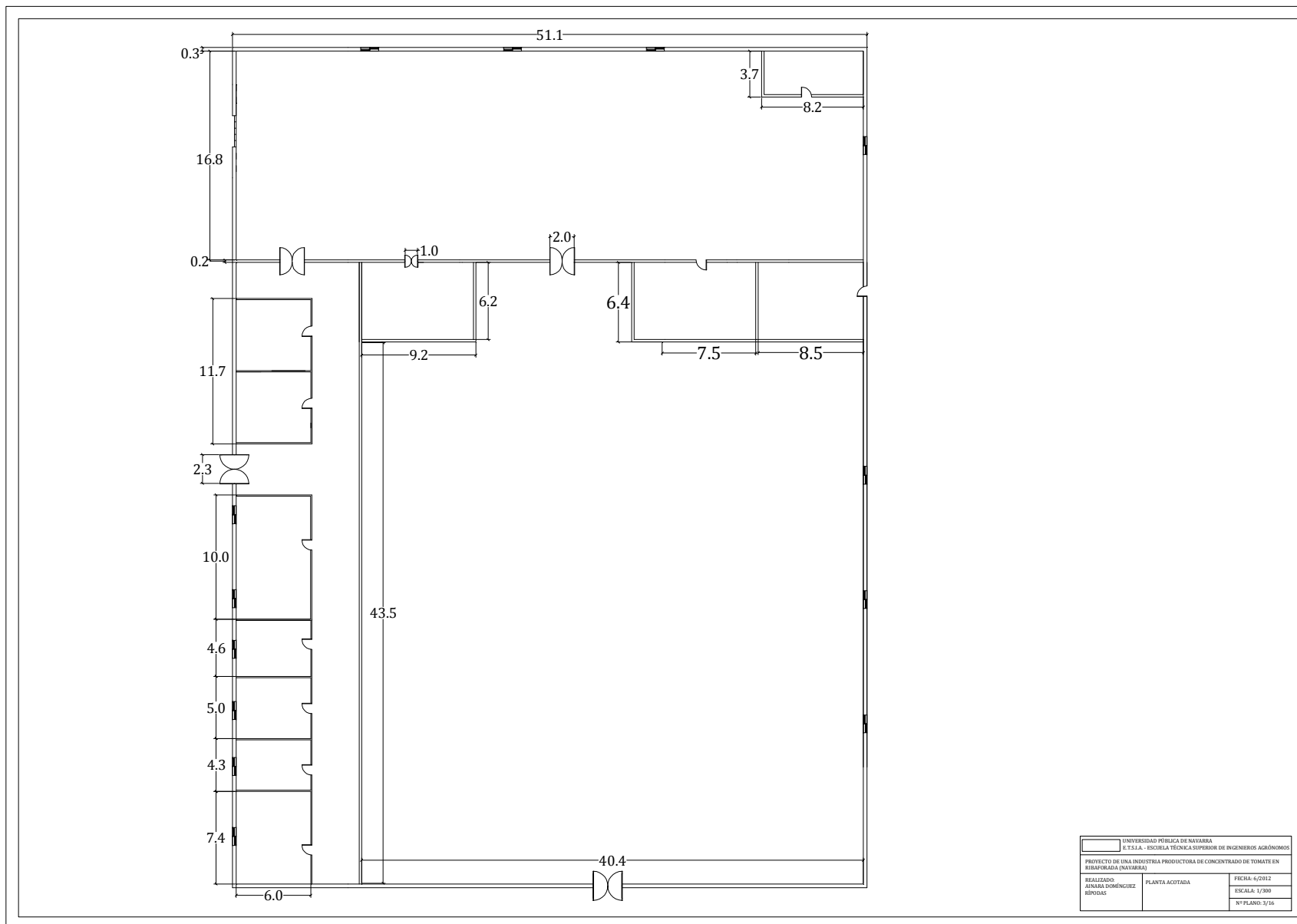
PLANO Nº 14: INSTALACIÓN ELÉCTRICA

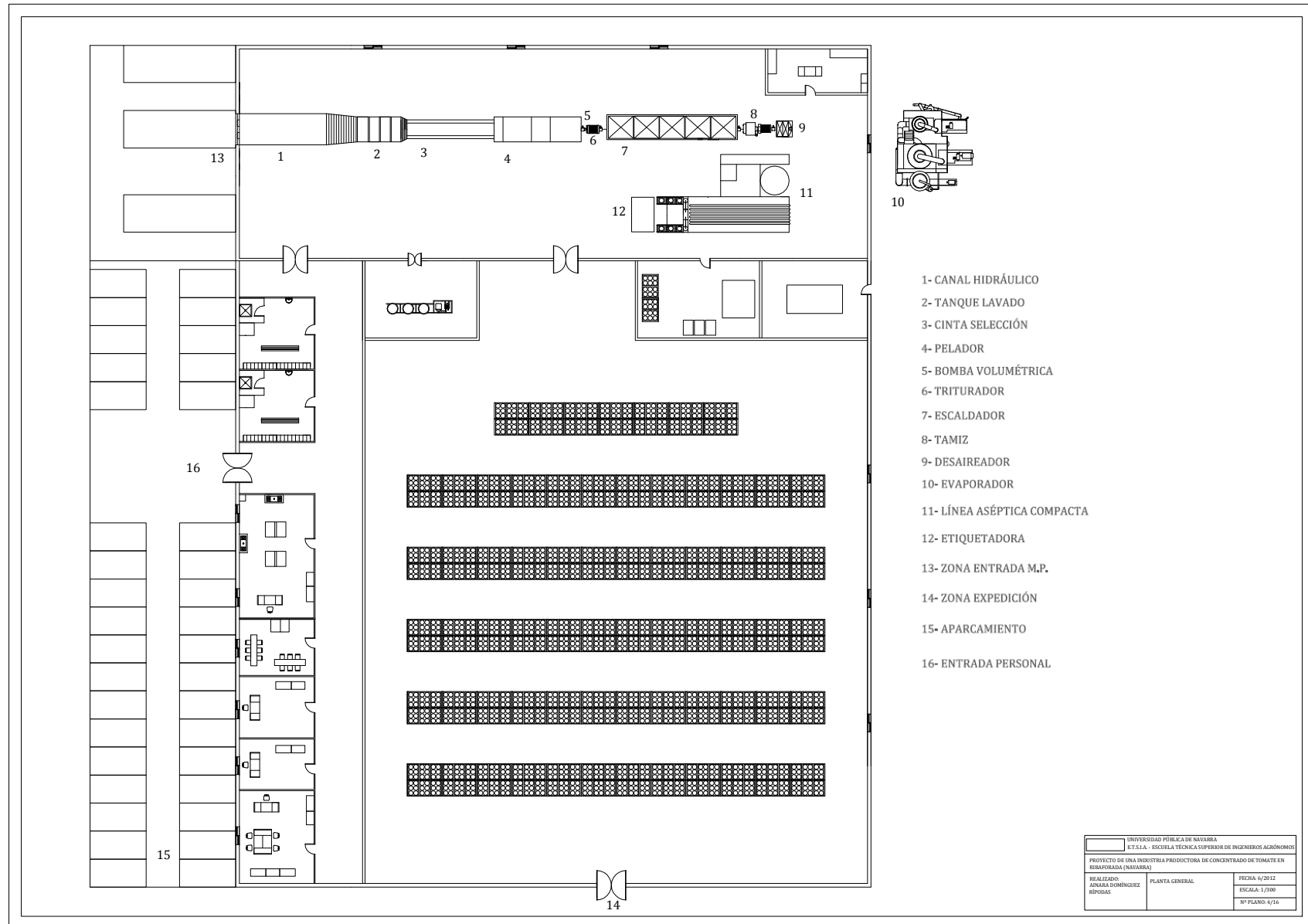
PLANO Nº 15: DIAGRAMA UNIFILAR

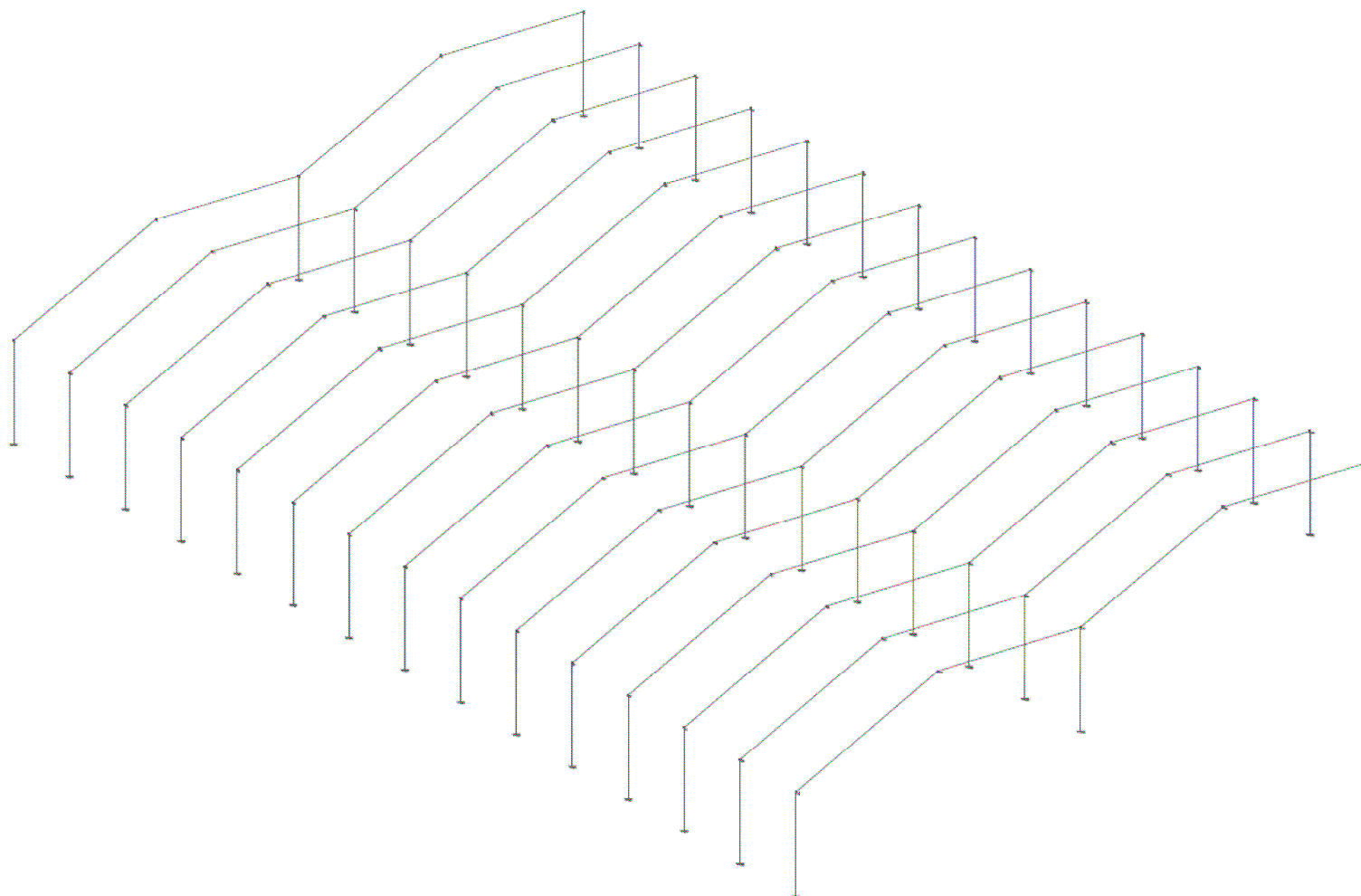
PLANO Nº 16: INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS









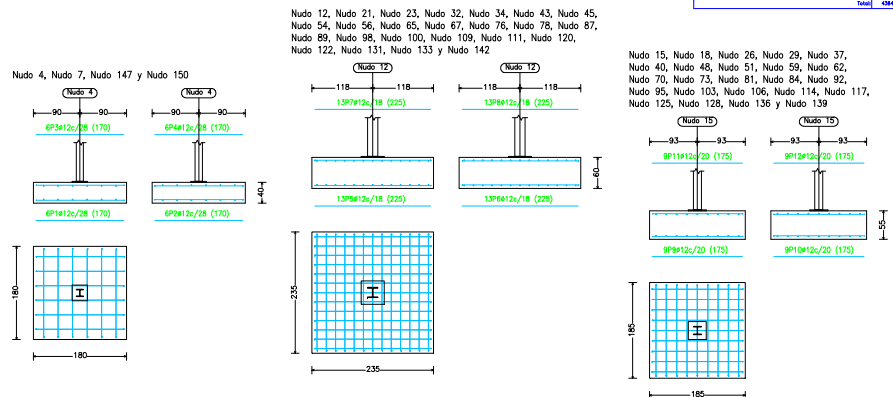


UPNA	
Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	
Calle de la Universidad, 1 48940 Leizor (Navarra)	Teléfono: 941 43 33 00 Fax: 941 43 33 01
E-mail: info@upna.es Web: www.upna.es	ISSN 1136-2232 Depósito Legal: 1000/1980

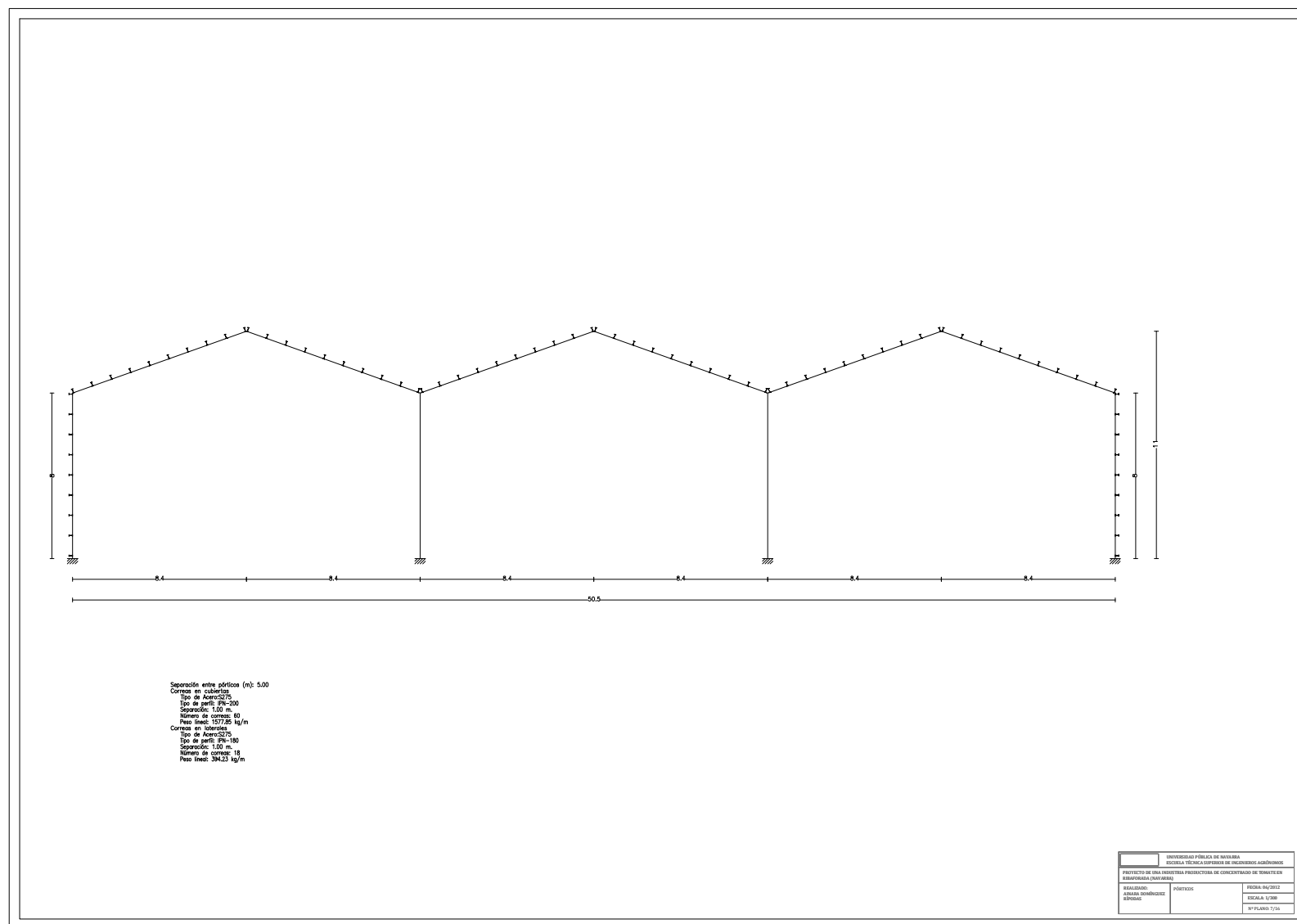
Órbita: naveirib
 Norma de hormigón: EHE-98-CTE
 Norma de acero laminado: CTE DB SE-A
 Hormigón (Cimentación): HA-25, Control Estadístico
 Acero (Cimentación): B 400 S, Control Normal
 Acero de pernos: B 400 S, $\gamma_s = 1.15$ (corrugado)
 Acero (Placa de anclaje): S275
 Vial: 3D
 Escala: 1: 50

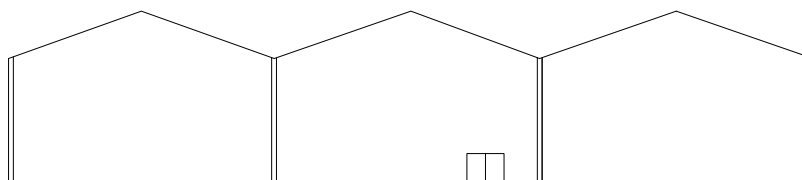
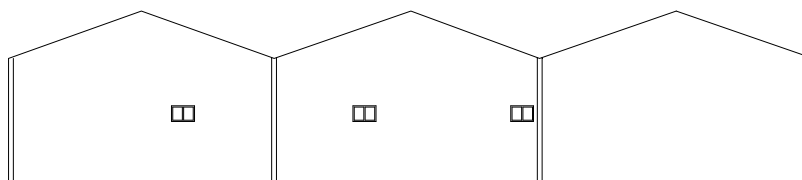
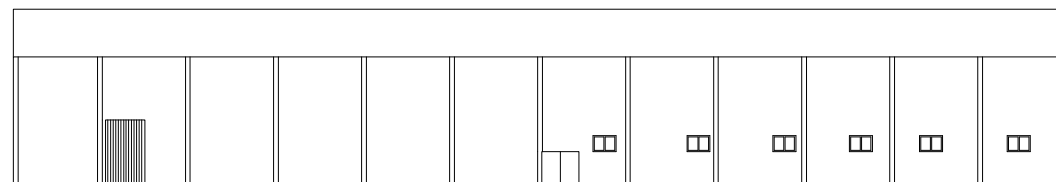
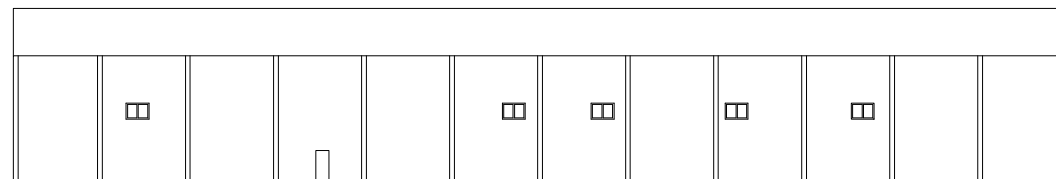
Resumen Acero		Long. total	Peso+10%
Placa de anclaje y Elemento de cimentación		(m)	(kg)
B 400 S, CN	#12	4690.4	4581

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. Total	Ø 400 S, CN
Nudo 4-Nudo 7-Nudo 147 y Nudo 150	1	#12	8	170	8.1
	2	#12	8	170	8.1
	3	#12	8	170	8.1
	4	#12	8	170	8.1
Total+10%					32.4
Nudo 12-Nudo 21-Nudo 23, Nudo 32, Nudo 34, Nudo 43, Nudo 45, Nudo 54, Nudo 56, Nudo 65, Nudo 67, Nudo 76, Nudo 78, Nudo 87, Nudo 89, Nudo 98, Nudo 100, Nudo 109, Nudo 111, Nudo 120, Nudo 122, Nudo 131, Nudo 133 y Nudo 142	5	#12	13	225	29.3
	6	#12	13	225	29.3
	7	#12	13	225	29.3
	8	#12	13	225	29.3
Total+10%					117.2
Nudo 15, Nudo 18, Nudo 26, Nudo 29, Nudo 37, Nudo 40, Nudo 48, Nudo 51, Nudo 59, Nudo 62, Nudo 70, Nudo 73, Nudo 81, Nudo 84, Nudo 92, Nudo 95, Nudo 103, Nudo 106, Nudo 114, Nudo 117, Nudo 125, Nudo 128, Nudo 136 y Nudo 139	9	#12	8	170	8.1
	10	#12	8	170	8.1
	11	#12	8	170	8.1
	12	#12	8	170	8.1
Total+10%					32.4
Total					182.0

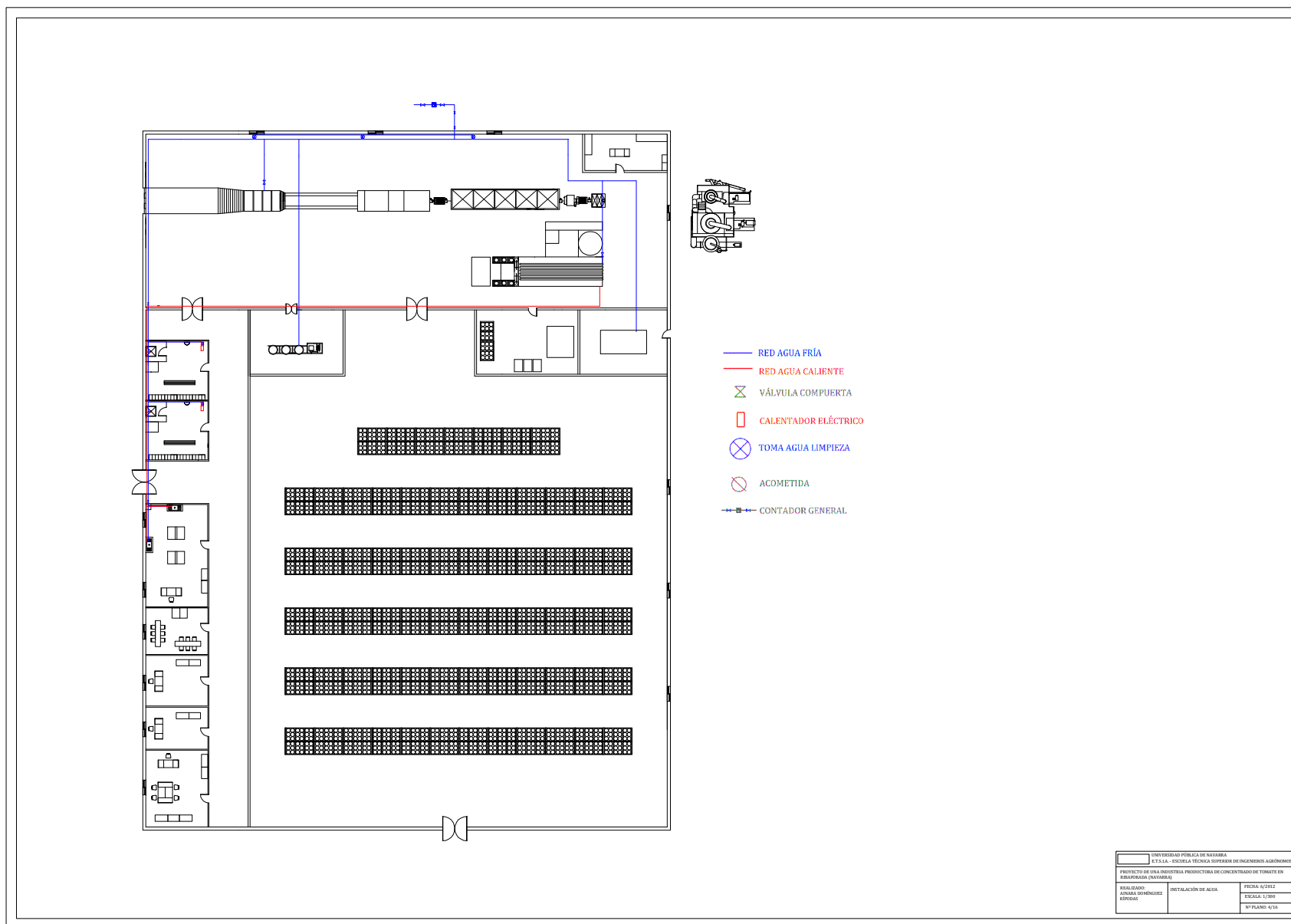


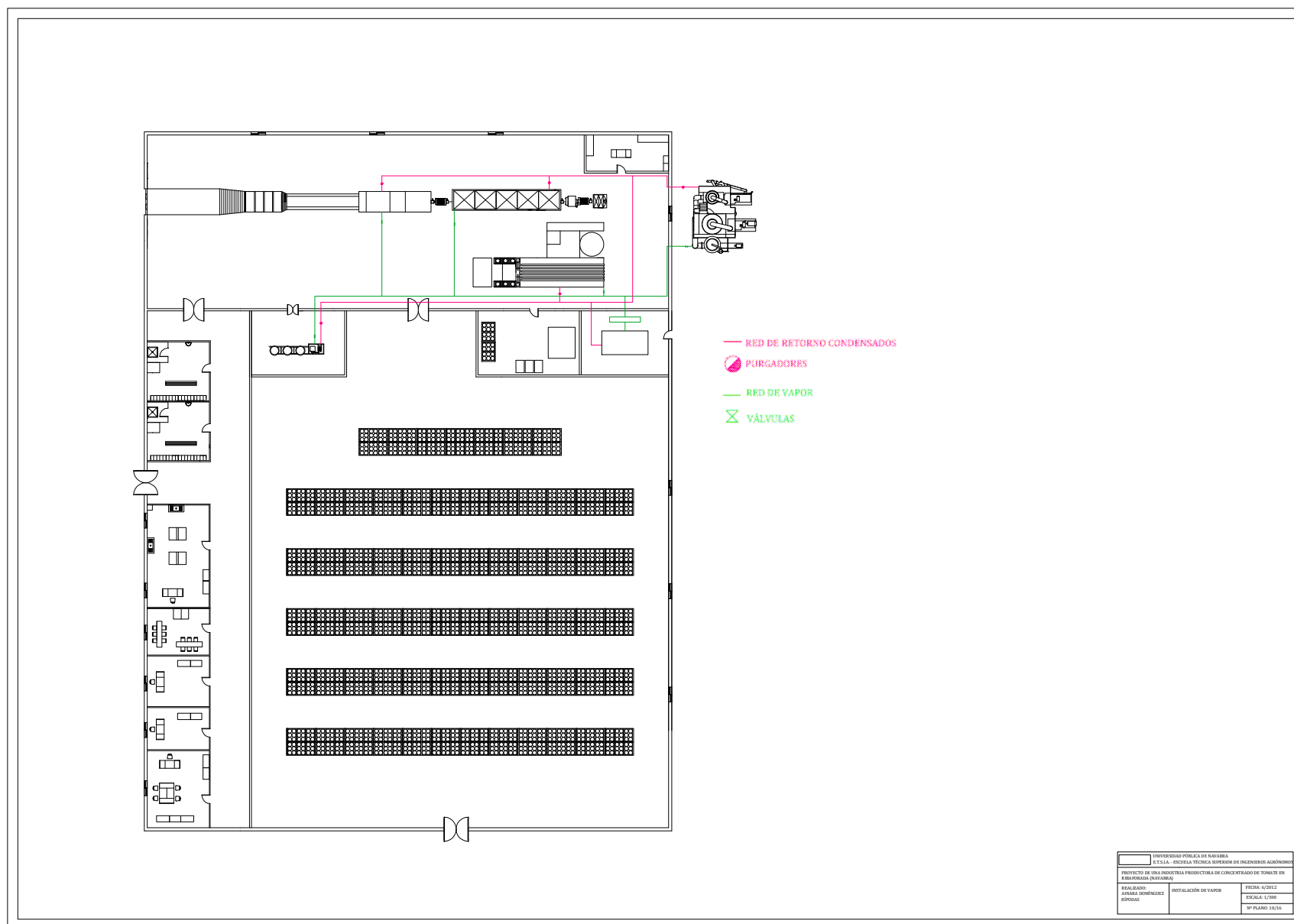
UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS AGRÓNOMOS		
PROYECTO DE UNA INDUSTRIA PRODUCTORA DE CONCENTRADO DE TOMATE EN RIBAFORADA (NAVARRA)		
REALIZADO: AINARA DOMÍNGUEZ RÍPODAS	CIMENTACIÓN	FECHA: 06/2012
		ESCALA: 1/150
		Nº PLANO: 6/16

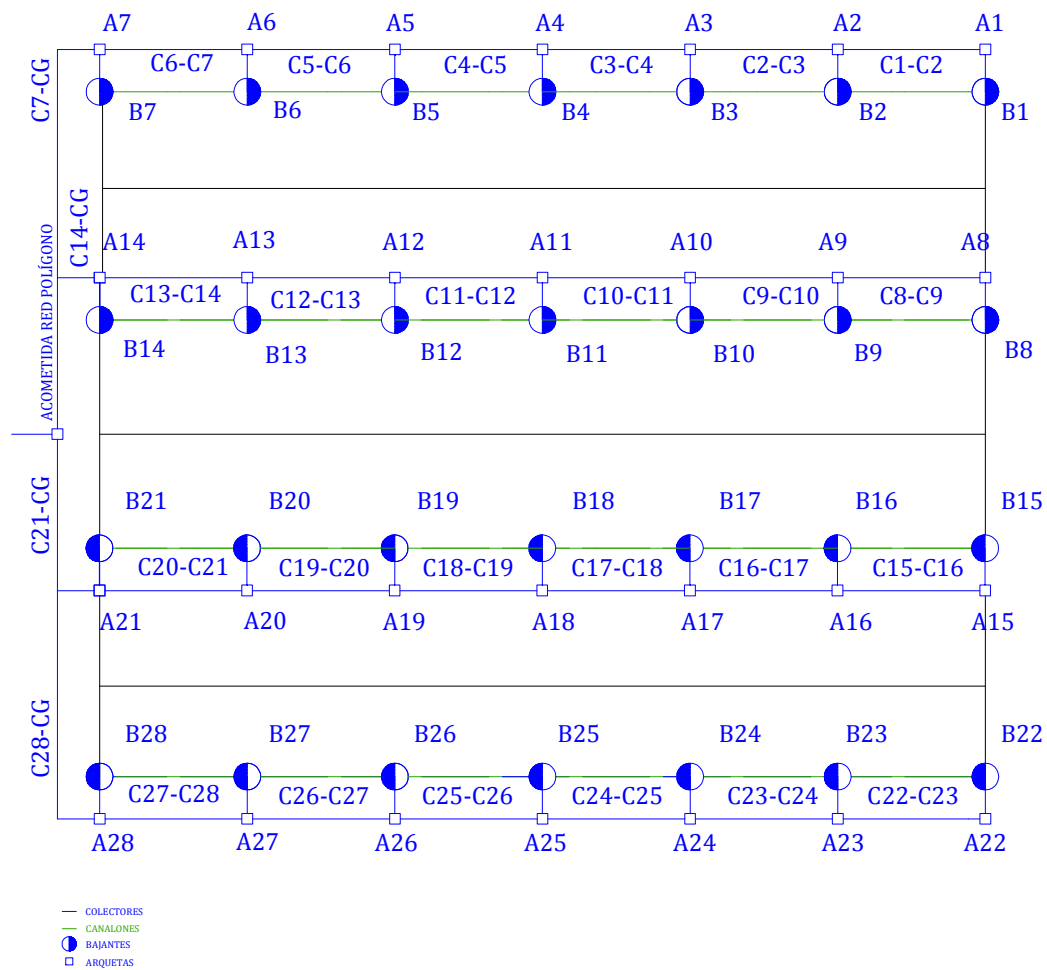




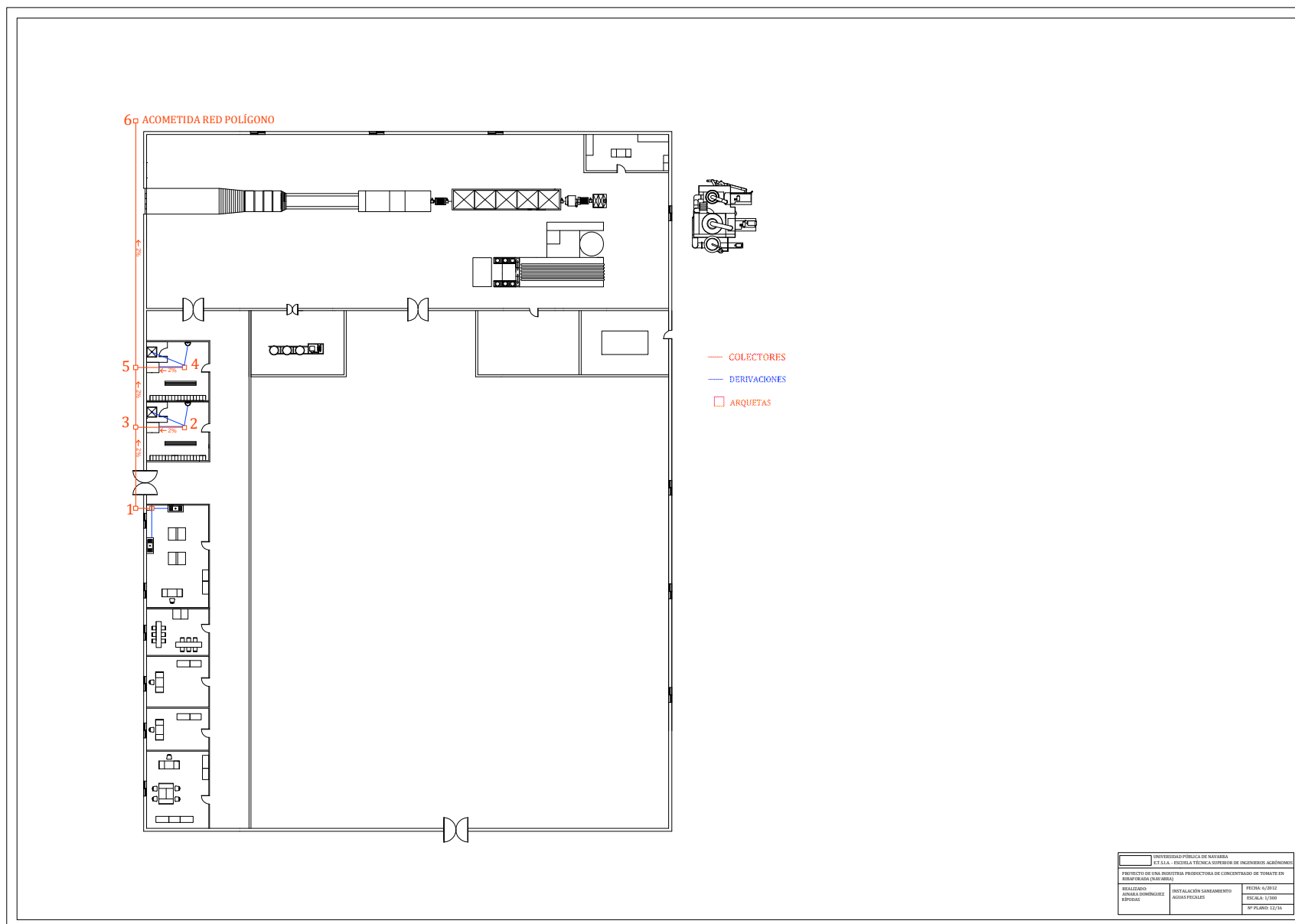
UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS AGRÓNOMOS		
PROYECTO DE UNA INDUSTRIA PRODUCTORA DE CONCENTRADO DE TOMATE EN BURRAPORADA (NAVARRA)		
REALIZADO: ANAYA DOMINGUEZ RÉPIDAS	ALZADOS	FECHA: 06/2012 ESCALA: 1/250 Nº PLANO: 0/16

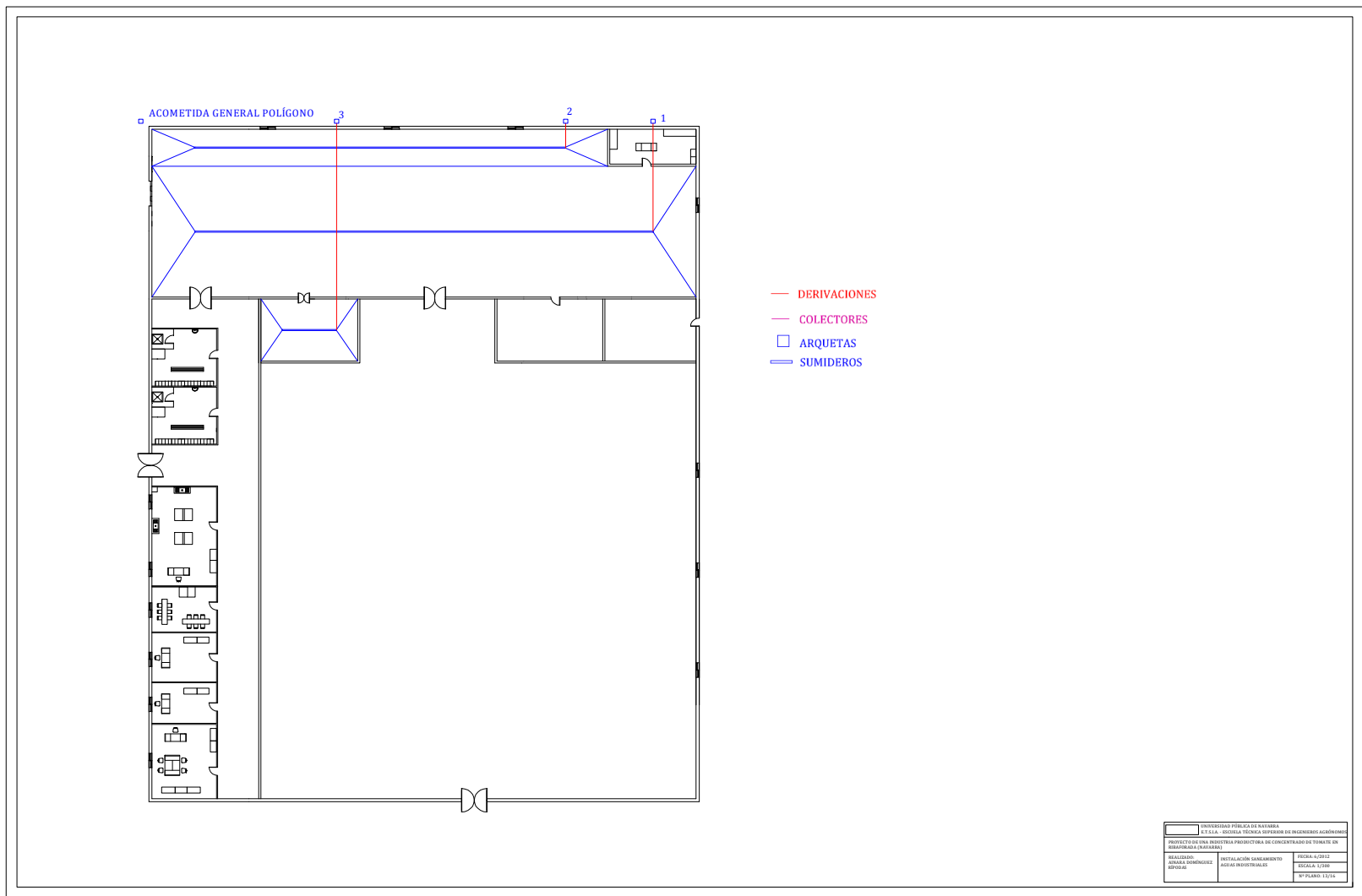


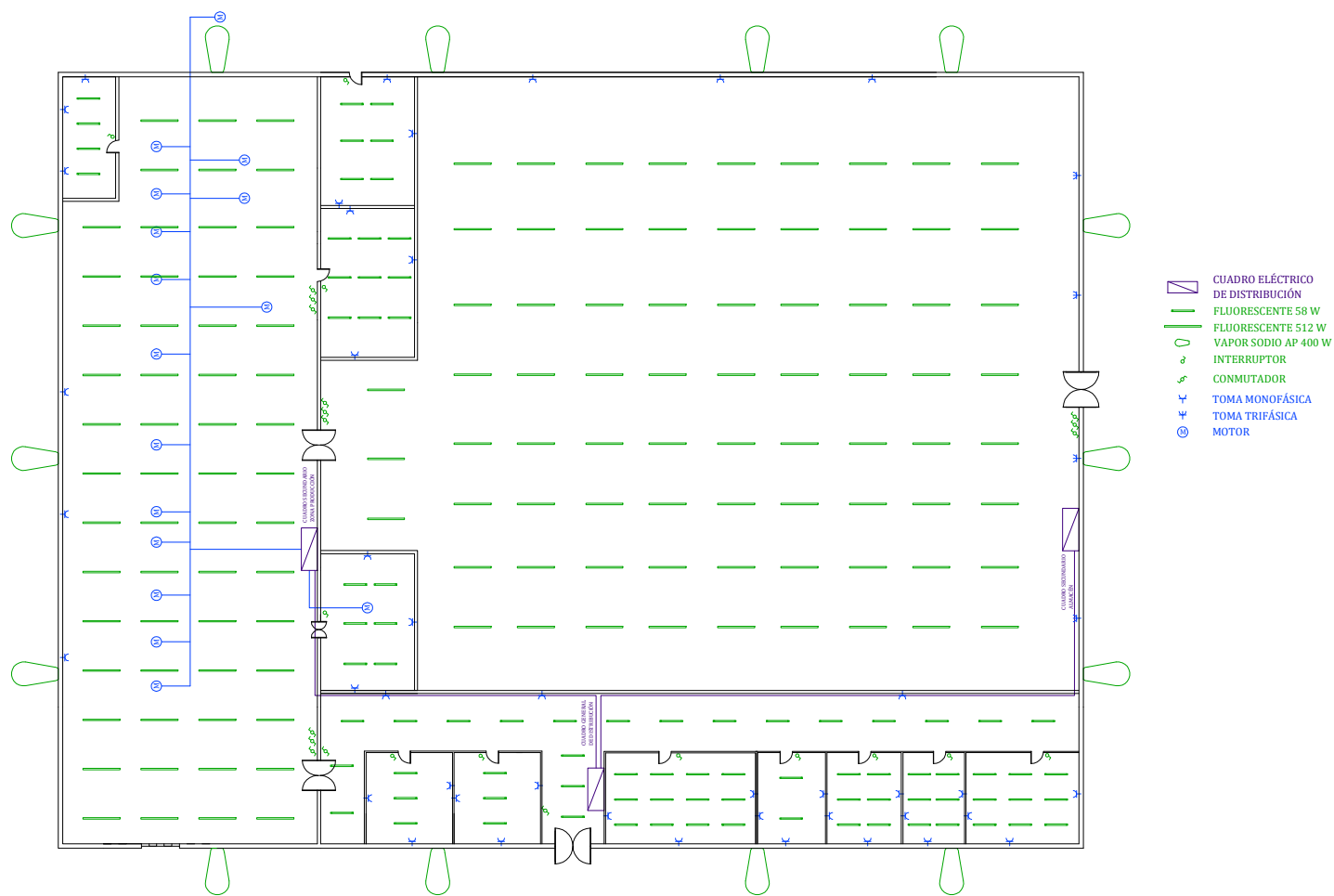




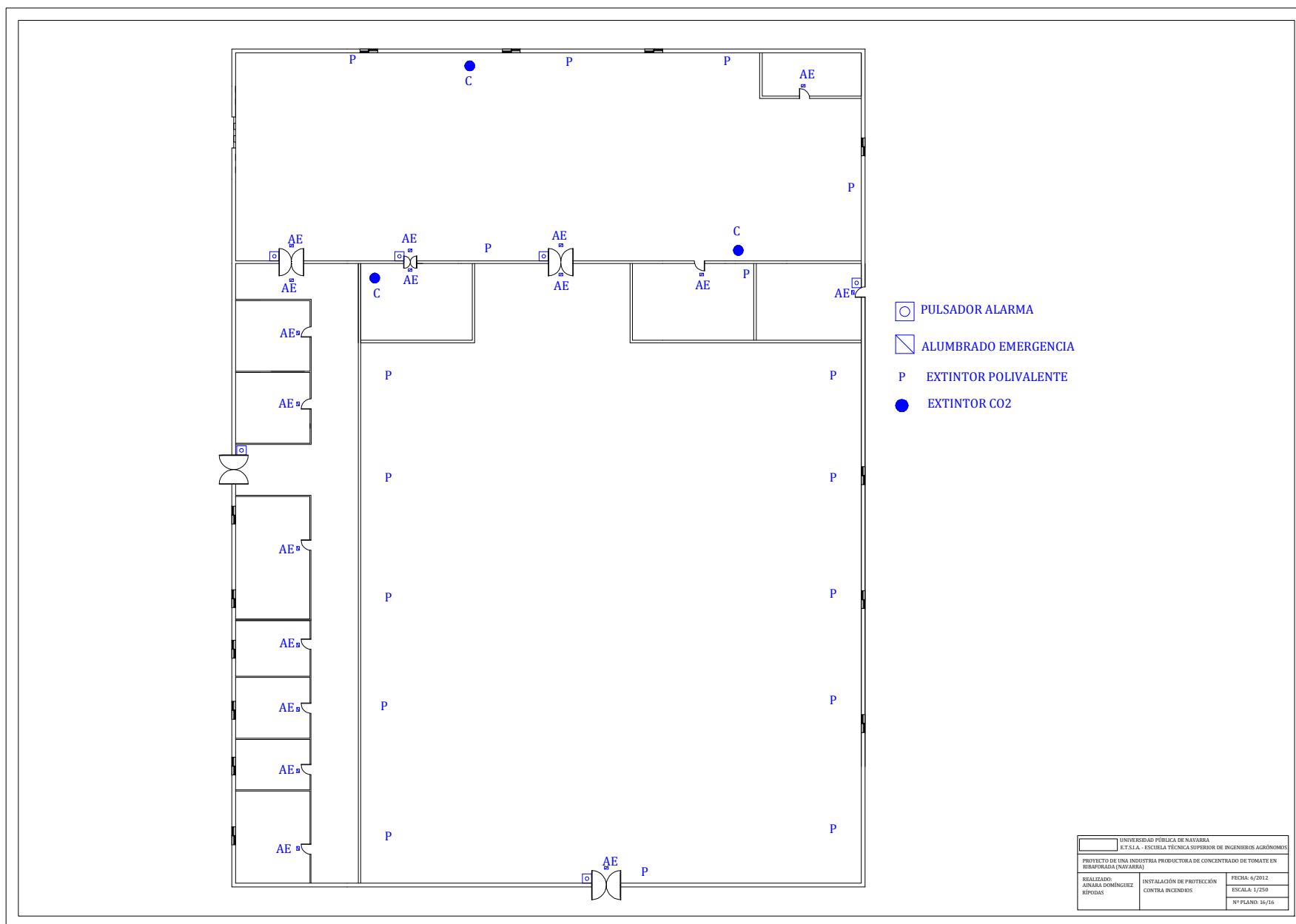
UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS AGRÓNOMOS		
PROYECTO DE UNA INSTALACIÓN PRODUCTORA DE CONCENTRADO DE TOMATE EN BOLA FORADA (NAVARRA)		
REALIZADO JOSUA EUGENIO BIDOPAS	INSTALACIÓN DE SANITARIO AGUAS PLUVIALES	FECHA: 04/2012 ESCALA: 1/200 11º PLANO: 11/16







UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS AGRÓNOMOS		
PROYECTO DE UNA INDUSTRIA PRODUCTORA DE CONCENTRADO DE TOMATE EN BILBAO (NAVARRA)		
REALIZADO ANILBA DOMÉNGUEZ RUIZ	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	FECHA: 06/2012
		ESCALA: 1/250
		Nº PLANO: 14/16



Universidad Publica de Navarra

**ESCUELA TECNICA SUPERIOR
DE INGENIEROS AGRONOMOS**

Nafarroako Unibertsitate Publikoa

***NEKAZARITZAKO INGENIARIEN
GOI MAILAKO ESKOLA TEKNIKO***

**PROYECTO DE UNA INDUSTRIA PRODUCTORA DE
CONCENTRADO DE TOMATE EN RIBAFORADA
(NAVARRA)**

TOMO IV

**DOCUMENTO N º 3
PLIEGO DE CONDICIONES**

ÍNDICE DEL DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE CONDICIONES

PARTE I: PLIEGO DE CONDICIONES DE LA OBRA CIVIL.	415
CAPÍTULO I: DISPOSICIONES GENERALES.	415
CAPÍTULO II: PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA.....	418
CAPÍTULO III: PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVA.....	427
CAPÍTULO IV: PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA.....	436
CAPÍTULO V: PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE LEGAL.....	445
PARTE II: PLIEGO DE CONDICIONES DE LA ACTIVIDAD.	449
CAPÍTULO I: CONDICIONES EN LAS INSTALACIONES.	449
CAPÍTULO II: CONDICIONES GENERALES DEL PERSONAL.....	450
CAPÍTULO III: CONTROL DE FABRICACIÓN.	451
CAPÍTULO IV: MATERIAS PRIMAS Y CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS PRODUCTOS TERMINADOS.....	451
CAPÍTULO V: MANIPULACIÓN.	452
CAPÍTULO VI: ENVASADO Y ETIQUETADO.....	453
CAPÍTULO VII: ALMACENAMIENTO, TRANSPORTE Y VENTA.	454

PARTE I: Pliego de condiciones de la obra civil.

CAPÍTULO I: Disposiciones generales.

Artículo 1- Obras objeto del presente proyecto.

Se consideran sujetas a las condiciones de este Pliego, todas las obras cuyas características, planos y presupuesto, se adjuntan en las partes correspondientes del presente proyecto, así como todas las obras necesarias para dejar completamente terminados los edificios e instalaciones con arreglo de los planos y documentación adjuntos.

Se entiende por obras accesorias, aquellas que, por su naturaleza, no pueden ser previstas en todos sus detalles, sino a medida que avanza la ejecución de los trabajos. Las obras accesorias se construirán según se vaya conociendo su necesidad. Cuando su importancia lo exija se construirán basándose en los proyectos adicionales que se redacten. En los casos de menor importancia se llevarán a cabo conforme la propuesta que formula el Ingeniero Director de la Obra.

Artículo 2-Obras accesorias no especificadas en el pliego.

Si en el transcurso de los trabajos se hiciese necesario ejecutar cualquier clase de obras o instalaciones que no se encuentren descritas en este Pliego de Condiciones, el Adjudicatario estará obligado a realizarlas con estricta sujeción a las órdenes que, al efecto, reciba del Ingeniero Director de la Obra y, en cualquier caso, con arreglo a las reglas del buen arte constructivo.

El Ingeniero Director de la Obra tendrá plenas atribuciones para sancionar la idoneidad de los sistemas empleados, los cuales estarán puestos para su aprobación

de forma que, a su juicio, las obras o instalaciones que resulten defectuosas total o parcialmente, deberán ser demolidas, desmontadas o recibidas en su totalidad o en parte, sin que ello de derecho a ningún tipo de reclamación por parte del Adjudicatario.

Artículo 3- Documentos que definen las obras.

Los documentos que definen las obras y que la propiedad entregue al Contratista, pueden tener carácter contractual o meramente informativo.

Son documentos contractuales:

- Los planos.
- Pliego de Condiciones.
- Cuadros de precios presupuestos parciales y totales.
- Estudio de seguridad y salud, incluido en el presente proyecto.

Los datos incluidos en la Memoria y Anejos, así como la justificación de precios tienen carácter meramente informativo. Cualquier cambio en el planteamiento de la obra que implique un cambio sustancial respecto de lo proyectado deberá ponerse en conocimiento de la Dirección Técnica para que lo apruebe, y si procede, redacten el oportuno proyecto reformado.

Artículo 4- Compatibilidad y relación entre los documentos.

En el caso de contradicción entre los Planos y el Pliego de Condiciones, prevalecerá lo escrito en este último documento. Lo mencionado en los Planos y omitido en el Pliego de Condiciones o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviera expuesto en ambos documentos.

Artículo 5- Director de la obra.

Será el ingeniero técnico la persona a la que le recaerán las labores de dirección, control y vigilancia de las obras del presente Proyecto.

El Contratista proporcionará toda clase de facilidades para que el Ingeniero técnico Director pueda llevar a cabo su trabajo con la máxima eficacia.

No será responsable de la tardanza de los Organismos competentes en la tramitación del Proyecto. La tramitación es ajena al ingeniero técnico director, quien una vez conseguidos todos los permisos, dará la orden de comenzar la obra.

Artículo 6- Disposiciones a tener en cuenta.

- Ley de Contratos de Estado aprobado por Derecho 92311965 de 8 de Abril, modificada por el Real Decreto Legislativo 93111986 de 2 de Mayo.
- Reglamento General de Contratación para aplicación de dicha Ley, aprobado por Decreto 341011975 de 25 de Noviembre y actualizado conforme el Real Decreto 252811986 de 28 de Noviembre.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales vigentes del M.O.P.T.
- Normas Básicas (NBE) y Tecnológicas de la Edificación (NTE).
- Resolución General de Instrucción para la construcción de 31 de Octubre 1986.
- Instrucciones EHE-99 para el proyecto y ejecución de obra de hormigón en masa o armado.

- Reglamento Electrotécnico de alta y baja tensión y normas MIBT complementarias.
- Instrucción EHE-93 para el proyecto y la ejecución de obra del hormigón pretensado.

CAPÍTULO II: Pliego de condiciones de índole técnica.

Artículo 7- Replanteo.

Antes de dar comienzo las obras, el Ingeniero Director auxiliar del personal subalterno necesario en presencia del Contratista o de su representante, procederá al replanteo general de la obra. Una vez finalizado el mismo se levantará el acta de comprobación de replanteo.

Los replanteos de detalle se llevarán a cabo de acuerdo con las instrucciones y órdenes del Ingeniero Director de la Obra, quien realizará las comprobaciones necesarias en presencia del Contratista o de su representante.

El Contratista se hará cargo de las estacas, señales y referencias que se dejen en el terreno como consecuencia del replanteo.

Artículo 8- Movimiento de tierras.

Se refiere el presente artículo a los desmontes y terraplenes para dar al terreno la rasante de explanación, la excavación a cielo abierto realizada con medios mecánicos a la excavación con zanjas y pozos.

Se adoptan las condiciones generales de seguridad en el trabajo así como las

condiciones relativas a los materiales, control de ejecución, valoración y mantenimiento que especifican las siguientes normas:

- NTE-AD: Acondicionamiento de Terreno. Desmontes.
- NTE-ADE: Explicaciones.
- NTE-AD: Vaciados.
- NTE-AD: Zanjas y pozos.

Artículo 9- Red horizontal de saneamiento.

Contempla el presente artículo las condiciones relativas a los diferentes aspectos relacionados con los sistemas de captación y conducción de aguas del subsuelo para protección de la obra contra la humedad.

Se adoptan las condiciones generales de ejecución y seguridad en el trabajo, condiciones relativas a los materiales y equipos de origen industrial, control de la ejecución, criterios relativos a la prueba de servicios, criterios de valoración y normas para el mantenimiento del terreno, establecidas en la NTE.

- Saneamientos, drenajes y avenamientos, así como lo establecido en la Orden de 15 de Septiembre de 1986, del MOPU.

Artículo 10- Cimentación

Las secciones y cotas de profundidad serán las que el Ingeniero Director señale, con independencia de lo señalado en el Proyecto, que tienen carácter meramente informativo. No se rellenarán los cimientos que no lo ordene el Director.

El Ingeniero Director queda facultado para introducir las cimentaciones especiales o modificaciones que juzgue oportuno en función de las características particulares que presente el terreno.

Se adoptan las condiciones relativas a materiales, control, valoración, mantenimiento, y seguridad especificadas en las normas:

- NTE-CSZ: Cimentaciones superficiales. Zapatas.
- NTE-CSC: Cimentaciones superficiales corridas.
- NTE-CSL: Cimentaciones superficiales. Losas.

Artículo 11- Forjados.

Regula el presente artículo los aspectos relacionados con la ejecución de forjados presentados autorresistentes armados de acero o cualquier otro tipo con bovedillas cerámicas de hormigón fabricado en obra o prefabricado bajo cualquier patente.

Las condiciones de ejecución, de seguridad en el trabajo, de control de ejecución, de valoración y de mantenimiento, son las establecidas en las normas NTE-EHU y NTEEHR así como en el Real Decreto 163011980 de 18 de julio y en la NTE-EAF.

Artículo 12- Hormigones.

Se refiere el presente artículo a las condiciones relativas a los materiales y equipos de origen industrial relacionados con la ejecución de las obras de hormigón en masa o armados o pretensados fabricados en obra o prefabricados, así como las condiciones generales de ejecución, criterios de medición, valoración mantenimiento.

Regirá lo prescrito en la misma EHE-99 para las obras de hormigón en masa o armado y la instrucción RP-80 para las obras de hormigón pretensado. Asimismo se adopta lo establecido en las normas:

- NTE-EH: Estructuras de hormigón.
- NTE-ENE: Estructuras de madera. Encofrados.

Artículo 13- Acero inoxidable.

Se establece en el presente artículo las condiciones relativas a los materiales y equipos industriales relacionados con los aceros laminados utilizados en las estructuras de edificación, tanto sus elementos estructurales, como sus elementos de unión.

Asimismo se fijan las condiciones relativas para la ejecución, seguridad en el trabajo, control de la ejecución, valoración y mantenimiento.

- NBE-MV-102: Ejecución de las estructuras de acero laminado en edificación. Se fijan los tipos de uniones, la ejecución en taller, el montaje en obra, las tolerancias y las protecciones.
- NBE-MV-103: Acero laminado para estructuras de edificación, donde se fijan las características de acero laminado, la determinación de sus características y los productos laminados actualmente utilizados.
- NBE-MV-105: Roblones de acero.
- NBE-MV-106: Tornillos ordinarios calibrados para estructuras de acero.
- NTE-EA: Estructuras de acero.

Artículo 14- Cubiertas y coberturas.

Se refiere el presente artículo a la cobertura de edificios con placa, tejas o plaquetas de fibrocemento, chapas finas o paneles formados por doble hoja de chapa con interposición de aislante de acero galvanizado, chapas de aleaciones ligeras,

piezas de pizarra, placas de poliéster reforzado, cloruro de polivinilo rígido o polimetacrilato de metilo, tejas de cerámicas o de cemento o chapas lisas de zinc, en el que el propio elemento proporciona estanqueidad.

Así mismo se regulan azoteas y los lucernarios.

Las condiciones fundamentales y de calidad relativa a los materiales y equipos de origen industrial y control de ejecución, condiciones generales de ejecución y seguridad en el trabajo, así como los criterios de valoración y mantenimiento especificados en las siguientes normas:

- NTE-QTF: Cubiertas. Tejados de fibrocemento.
- NTE-QTG: Cubiertas. Tejados galvanizados.
- NTE-QTL: Cubiertas. Tejados de aleaciones ligeras.
- NTE-QTP: Cubiertas. Tejados de pizarra.
- NTE-QTS: Cubiertas. Tejados sintéticos.
- NTE-QTT: Cubiertas. Tejados de tejas.
- NTE-QTZ: Cubiertas. Tejados de zinc.
- NTE-QAA: Azoteas ajardinadas.
- NTE-QAN: Cubiertas. Azoteas no transitables.
- NTE-QAT: Azoteas transitables.
- NTE-QLC: Cubiertas. Lucernarios. Claraboyas.
- NTE-QLH: Cubiertas de hormigón translúcido.
- NTE-MV-301/1970: Cubiertas. Lucernarios de hormigón de cubiertas con materiales bituminosos. (Modificada por el Real Decreto 2805/ de 12 de septiembre).

Artículo 15- Albañilería.

Se refiere el presente artículo a la fábrica de hormigón, ladrillo o piedra, a tabiques de ladrillo prefabricados y revestimientos de paramentos, suelos, escaleras y techos.

Las condiciones funcionales y de calidad relativa a los materiales y equipos de origen industrial, control de ejecución y seguridad en el trabajo, así como los criterios de valoración de mantenimiento son las especificadas en las siguientes normas:

- NTE-FFB: Fábrica de bloques.
- NTE-FFL: Fábrica de ladrillo.
- NTE-EFB: Estructura de fábrica de bloques.
- NTE-EFL: Estructura de fábrica de ladrillos.
- NTE-EFP: Estructura de fábrica de piedra.
- NTE-RPA: Revestimientos de paramentos. Alicatados.
- NTE-RPE: Revestimientos de paramentos. Enfoscados.
- NTE-RPG: Revestimiento de paramentos. Guarnecidos y enlucidos.
- NTE-RPP: Revestimiento de paramentos. Pintura.
- NTE-RPR: Revestimiento de paramentos. Revoco.
- NTE-RSC: Revestimiento de suelos continuos.
- NTE-RSF: Revestimiento de suelos flexibles.
- NTE-RSC: Revestimiento de suelos y escaleras continuas.
- NTE-RSS: Revestimiento de suelos y escaleras. Soleras.
- NTE-RSB: Revestimiento de suelos y escaleras. Terrazos.
- NTE-RSP: Revestimiento de suelos y escaleras. Placas.
- NTE-PTC: Revestimiento de techos. Continuos.
- NTE-PTL: Tabiques de ladrillo.
- NTE-PTP: Tabiques prefabricados.

Artículo 16- Carpintería y cerrajería.

Se refiere el presente artículo a las condiciones de funcionalidad y calidad que han de reunir los materiales y equipos industriales relacionados con la ejecución y montaje de puertas, ventanas y demás elementos utilizados en particiones y accesos interiores.

Asimismo, regula el presente artículo las condiciones de ejecución, medición, valoración y criterios de mantenimiento. Se adoptará lo establecido en las siguientes normas:

- NTE-PPA: Puertas de acero.
- NTE-PPM: Puertas de madera.
- NTE-PPV: Puertas de vidrio.
- NTE-PMA: Mamparas de madera.
- NTE-PML: Mamparas de aleaciones ligeras.

Artículo 17- Aislamiento.

Los materiales a emplear y la ejecución de la instalación, estarán de acuerdo con lo prescrito en la norma NBE-CT/79 sobre las condiciones técnicas de los edificios que en su anexo nº5 establece las condiciones de los materiales empleados para el aislamiento térmico así como el control, recepción y ensayo de dichos materiales, en el anejo nº6 establece diferentes recomendaciones para la ejecución de este tipo de instalaciones.

La medición y valoración de la instalación de aislamiento se llevará a cabo en la forma prevista en el presente proyecto.

Artículo 18- Red vertical de saneamiento.

Se refiere el presente artículo a la red de evacuación de aguas pluviales desde los puntos donde se recogen, hasta la acometida de la red de alcantarillado, fosa aséptica, pozo de filtración o equipo de depuración, así como a estos medios de evacuación.

Las condiciones de ejecución, condiciones funcionales de los materiales y equipos industriales, control de la ejecución, seguridad en el trabajo, mediciones, valoración y mantenimiento son establecidas en las normas:

- NTE-ISS: Instalaciones de salubridad y mantenimiento.
- NTE-ISD: Depuración y vertido.
- NTE-ISA: Alcantarillado.

Artículo 19- Instalación eléctrica.

Los materiales y equipos de instalación eléctrica cumplirán lo establecido en el Reglamento Electrotécnico de Alta y Baja Tensión y Normas MIBT complementarias.

Asimismo se adoptarán las diferentes condiciones previstas en las normas:

- NTE-IEB: Instalaciones eléctricas de Baja Tensión.
- NTE-IEE: Alumbrado exterior.
- NTE-IEI: Alumbrado interior.
- NTE-IEP: Puesta a tierra.
- NTE-IER: Instalaciones de electricidad. Red exterior.

Artículo 20- Instalación de fontanería.

Regula el presente artículo las condiciones relativas a la ejecución, materiales y equipos industriales, control de la ejecución, seguridad en el trabajo, mediciones,

valoración y mantenimiento de las instalaciones de abastecimiento y distribución de agua. Se adopta lo establecido en las siguientes normas:

- NTE-IFA: Instalaciones de fontanería.
- NTE-IFC: Instalaciones de fontanería. Agua caliente.
- NTE-IFF: Instalaciones de fontanería. Agua fría

Artículo 21- Instalación de climatización.

El presente artículo hace referencia a las instalaciones de ventilación y calefacción. Se adoptan las condiciones relativas a funcionalidad y calidad de materiales, ejecución, control, seguridad en el trabajo, pruebas de servicio, mediciones, valoración y mantenimiento, establecidas en las normas:

- Reglamentos vigentes sobre recipientes a presión y aparatos a presión.
- NTE-ICI: Instalaciones de climatización industrial.
- NTE-ID: Instalaciones de depósitos.
- Reglamento de instalaciones de calefacción, climatización y agua caliente sanitarios (Real Decreto 161811980 de 4 de Julio).
- NTE-ISV: Ventilación.

Artículo 22- Instalaciones de protección.

Se refiere el presente artículo a las condiciones de ejecución, de los materiales de control de la ejecución, seguridad en el trabajo, mediciones, valoración de mantenimiento, relativas a las instalaciones de protección contra el fuego y rayos.

Se cumplirá lo prescrito en la norma NBE-CPI-96 sobre condiciones de protección contra incendios y se adoptará lo establecido en las normas NTE-IPF: Protección contra incendios, y anejo nº6 de la EH-99. Así como se adoptará lo establecido en la norma NTE-IPP: Pararrayos.

Artículo 23- Obras o instalaciones no especificadas.

Si en el transcurso de los trabajos fuera necesario ejecutar alguna clase de obra no regulada en el presente Pliego de Condiciones, el Contratista queda obligado a ejecutarla con arreglo a las instrucciones que reciba del Ingeniero Director quién, a su vez cumplirá la normativa vigente sobre la obra en particular. El Contratista no tendrá derecho a ninguna reclamación.

CAPÍTULO III: Pliego de condiciones de índole facultativa.

*** Epígrafe I: Obligaciones y derechos del Contratista.**

Artículo 24- Remisión de solicitud de ofertas.

Por la Dirección Técnica se solicitarán ofertas a las Empresas especializadas en el sector, para la realización de las instalaciones especificadas en el presente Proyecto para lo cual se pondrá a disposición de los ofertantes un ejemplar del citado Proyecto o un extracto con los datos suficientes.

En el caso de que el ofertante lo estime de interés deberá presentar además de la mecanización, la o las soluciones que recomiende para la instalación.

El plazo máximo fijado para la recepción de ofertas será de un mes.

Artículo 25- Residencia del contratista.

Desde que se dé principio a las obras hasta su recepción definitiva, el Contratista o un representante suyo autorizado deberá residir en un punto próximo al de ejecución de los trabajos y no podrá ausentarse de él sin previo conocimiento del Ingeniero

Director y notificándole expresamente, la persona que, durante su ausencia la ha de representar en todas sus funciones.

Cuando se falte a lo anterior prescrito, se considerarán válidas las notificaciones que se efectúen al individuo más caracterizado o de mayor categoría técnica de los empleados u operarios de cualquier rama que, como dependientes de la contrata, intervengan en las obras, y, en ausencia de ellos, las depositadas en la residencia, designada como oficial, de la Contrata en los documentos del proyecto, aún en ausencia o negativa de recibo por parte de los dependientes de la Contrata.

Artículo 26- Reclamación contra las órdenes de dirección.

Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes emanadas de Ingeniero Director de la obra, sólo se podrán presentar a través del mismo ante la propiedad, si ellas son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes; contra disposiciones de orden técnico o facultativo del Ingeniero Director de la obra, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada, dirigida al Ingeniero Director de la obra, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo que, en todo caso, será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

Artículo 27- Despido por insubordinación, incapacidad o mala fe.

Por falta del cumplimiento de las instrucciones del Ingeniero Director de la obra o sus subalternos de cualquier clase, encargados de la vigilancia de las obras; por manifiesta incapacidad o por actos que comprometan y perturben la marcha de los trabajadores, el Contratista tendrá obligación de sustituir a sus dependientes y operarios, cuando el Ingeniero Director de la obra lo reclame.

Artículo 28- Copia de los documentos.

El Contratista, tiene que sacar copias a su costa, de los Pliegos de Condiciones, presupuestos y demás documentos de la contrata. El Ingeniero Director de la obra, si el Contratista solicita éstos, autorizará las copias después de contratadas las obras.

***Epígrafe II: Trabajos, materiales y medios auxiliares.**

Artículo 29- Libro de órdenes.

En la casilla y la oficina de obra, tendrá el Contratista el Libro de Órdenes, en el que se anotarán las órdenes que el Ingeniero Director precise dar en el transcurso de la obra.

El cumplimiento de las órdenes expresadas en dicho Libro es tan obligatorio para el Contratista como las que figuran en el Pliego de Condiciones.

Artículo 30- Comienzo de los trabajos y plazos de ejecución.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Ingeniero Director de la obra del comienzo de los trabajos, antes de transcurrir veinticuatro horas de su iniciación; previamente se habrá suscrito el acta de replanteo en las condiciones establecidas en el artículo nº 7.

El adjudicatario comenzará las obras dentro del plazo de 15 días desde la fecha de adjudicación. Dará cuenta al Ingeniero Director de la obra, mediante oficio, del día en el que se propone comenzar los trabajos, debiendo éste dar acuse de recibo.

Las obras quedarán terminadas dentro del plazo de un año.

El Contratista está obligado al cumplimiento de todo cuanto en la Reglamentación Oficial del Trabajo.

Artículo 31- Condiciones generales de ejecución de los trabajos y plazos de Ejecución.

El Contratista debe emplear los materiales y mano de obra que cumpla las condiciones exigidas en el *Capítulo II: Condiciones de índole técnica* del Pliego General de Condiciones varias. Esto se realizará en todos y en cada uno de los trabajos contratados.

Por ello, y hasta que se tenga la recepción definitiva de la obra, el Contratista es el único responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos pudiera existir, sea por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que pueda servir de excusa ni le otorgue derecho alguno, la circunstancia de que el Ingeniero Director de la obra o sus subalternos no le hayan llamado la atención sobre el particular, ni tampoco el hecho de que hayan sido valorados en las certificaciones particulares de la que siempre se supone que se extienden y abonan a buena cuenta.

Artículo 32- Trabajos defectuosos.

Como consecuencia de lo anterior expresado, cuando el Ingeniero Director de la obra o su representante en la obra adviertan de vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados, o aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados estos y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrán disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado y todo ello a expensas de la contrata. Si esta no estimase justa la resolución y, se negase a la demolición y reconstrucción ordenada, se procederá de acuerdo con lo establecido en el artículo número 34.

Artículo 33- Obras y vicios ocultos.

Si el Ingeniero Director de la obra viese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción definitiva, las demoliciones que crea necesarias para reconocer los trabajos que suponga defectuosos.

Los gastos de la demolición y de la reconstrucción que se ocasionen serán cuenta del Contratista, siempre que los vicios existan realmente, en caso contrario correrán a cargo del propietario.

Artículo 34- Materiales no utilizables o defectuosos.

No se procederá al empleo y colocación de los materiales y de los aparatos sin que antes sean examinados y aceptados por el Ingeniero Director de la obra, en los términos que se prescriben en el Pliego de Condiciones, depositados al efecto en el Contratista, la muestra y modelos necesarios, previamente contrasellados, para efectuar con ellos comprobaciones, ensayos o pruebas preceptuadas en el Pliego de Condiciones, vigente en la obra.

Los gastos que ocasionen los ensayos, análisis, pruebas, etc. antes indicados, serán a cargo del Contratista.

Cuando los materiales o aparatos no fueran de la calidad requerida o no estuviesen perfectamente preparados, el Ingeniero Director de la obra se los dará al Contratista para que los remplace por otros que se ajusten a las condiciones requeridas en los Pliegos o, a falta de éstos, a las órdenes del Ingeniero Director de la obra.

Artículo 35- Medios auxiliares.

Es obligatorio de la Contrata el ejecutar cuando sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras aún cuando se halle expresamente estipulado en los Pliegos de Condiciones, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Ingeniero Director de la obra y dentro de los límites de posibilidad que los presupuestos determinen para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

Serán de cuenta y riesgo del Contratista, los andamios, cimbras, máquinas y demás medios auxiliares que para la debida marcha y ejecución de los trabajos se necesiten, no cambien por tanto al Propietario responsabilidad alguna por cualquier avería o accidente personal que pueda ocurrir en las obras por insuficiencia de dichos medios auxiliares.

Serán asimismo de cuenta del Contratista, los medios auxiliares de protección y señalización de la obra, tales como vallado, elementos de protección provisionales, señales de tráfico adecuadas, señales luminosas nocturnas, etc. y, todas las necesarias para evitar accidentes previsibles en función del estado de las obras de acuerdo con la legislación vigente.

***Epígrafe III: Recepción y liquidación.**

Artículo 36- Recepciones provisionales.

Para proceder a la recepción de las obras será necesaria la asistencia del Propietario, del Ingeniero Director de la obra y del Contratista o su representante debidamente autorizado.

Si las obras se encuentran en buen estado y han sido ejecutadas con arreglo a las condiciones establecidas, se darán por percibidas provisionalmente comenzando a correr en dicha fecha el plazo de garantía, que se considerará de tres meses.

Cuando las obras no se encuentren en estado de ser recibidas, se hará constar en acta y se especificarán en la misma las precisas y detalladas instrucciones que el Ingeniero Director de la obra debe señalar al Contratista para remediar los defectos observados, fijándose un plazo para subsanarlos, expirado el cual, se efectuará un nuevo reconocimiento en idénticas condiciones, a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Después de realizar un escrupuloso reconocimiento y si la obra estuviese conforme con las condiciones de este Pliego, se levantará acta por duplicado, a la que acompañaran los documentos justificantes de la liquidación final. Una de las actas quedará en poder de la propiedad y la otra se entregará al Contratista.

Artículo 37- Plazo de garantía.

Desde la fecha en que la recepción provisional quede hecha, comienza a contarse el plazo de garantía que será de un año. Durante este periodo, el contratista se hará cargo de todas aquellas reparaciones de desperfectos imputables a defectos y vicios ocultos.

Artículo 38- Conservación de los trabajos recibidos provisionalmente.

Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de la obra durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el Propietario, procederá a disponer todo lo que se precise para que se atienda a la guarda, limpieza y a todo lo que fuere menester para su buena conservación, abonándose todo aquello por cuenta de la contrata.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de rescisión de contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el Ingeniero Director de la obra fije.

Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del mismo corra a cargo del Contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, muebles, etc. que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuere preciso realizar.

En todo caso, ocupado o no el edificio, está obligado el Contratista a revisar y repasar la obra durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente Pliego de Condiciones Económicas.

El Contratista se obliga a destinar a su costa a un vigilante de las obras que presentará su servicio de acuerdo con las órdenes recibidas de la Dirección Facultativa.

Artículo 39- Recepción definitiva.

Terminado el plazo de garantía, se verificará la recepción definitiva con las mismas condiciones que la provisional, y si las obras están bien conservadas y en perfectas condiciones, el Contratista quedará relevado de toda responsabilidad económica, en caso contrario se retrasará la recepción definitiva hasta que, a juicio del Ingeniero Director de la obra, y dentro del plazo que se marque, queden las obras de un modo y formas que se determinan en este Pliego.

Si el nuevo reconocimiento resultase que el Contratista no hubiera cumplido, se declarará rescindida la contrata con pérdidas de la fianza, a no ser que la propiedad crea conveniente conceder un nuevo plazo.

Artículo 40- Liquidación final.

Terminadas las obras, se procederá a la liquidación fijada, que incluirá el importe de las unidades de obra realizadas y las que constituyen modificaciones del Proyecto, siempre y cuando hayan sido previamente aprobados por la Dirección Técnica con sus precios.

De ninguna manera tendrá derecho el Contratista a formular reclamaciones por aumento de obra que no estuviesen autorizados por escrito en la Entidad propietaria con el visto bueno del Ingeniero Director de la obra.

Artículo 41- Liquidación en caso de rescisión.

En este caso, la liquidación se hará mediante un contrato liquidatorio, que se redactará por acuerdo de ambas partes. Incluirá el importe de las unidades de obra realizadas hasta la fecha de la rescisión.

*** Epígrafe IV**

Artículo 42- Facultades de la dirección de obra.

Además de todas las facultades particulares, que corresponden al Ingeniero Director de la obra, expresadas en los artículos precedentes, es misión específica suya la dirección y vigilancia de los trabajos que en las obras se realicen bien por sí o por medio de sus representantes técnicos y ello con autoridad técnica legal, completa e indiscutible, incluso en todo lo no previsto específicamente en el Pliego General de Condiciones Varias de la Edificación, sobre las personas y cosas situadas en la obra y en relación con los trabajos que para la ejecución de los edificios y obras anejas se lleven a cabo, pudiendo incluso, pero con causa justificada, recusar al Contratista, si considera que el adoptar esta resolución es útil y necesaria para la debida marcha de la obra.

CAPÍTULO IV: Pliego de condiciones de índole económica.

*** Epígrafe I: Base fundamental.**

Artículo 43- Base fundamental.

Como base fundamental de estas “Condiciones Generales de índole Económico” se establece el principio de que el Contratista debe percibir el importe de todos los trabajos ejecutados, siempre que estos se hayan realizado con arreglo y sujeción al Proyecto y Condiciones generales y particulares que rijan la construcción del edificio y obra aneja contratada.

*** Epígrafe II: Garantías de cumplimiento y fianzas.**

Artículo 44- Garantías.

El Ingeniero Director de la obra podrá exigir al Contratista la presentación de las referencias bancarias o de otras entidades o personas, al objeto de cerciorarse de sí éste reúne las condiciones requeridas para el exacto cumplimiento del Contrato; dichas referencias, si le son pedidas, las presentará el Contratista antes de la firma del Contrato.

Artículo 45- Fianzas.

Se podrá exigir al Contratista, para que responda del cumplimiento de lo contratado, una fianza del 10 % del presupuesto de las obras adjudicadas.

Artículo 46- Ejecución de los trabajos con cargo a la fianza.

Si el Contratista se negase a hacer por cuenta ajena los trabajos precisos para utilizar la obra en las condiciones contratadas, el Ingeniero Director de la obra, en nombre y representación del Propietario, los ordenará ejecutar a un tercero, o directamente por la administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin juicio de las acciones legales a que tenga derecho el propietario en el caso de que el importe de la fianza baste para abonar el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fueran de recibo.

Artículo 47- Devolución de la fianza.

La fianza depositada será devuelta al Contratista en un plazo que no excederá de 8 días, una vez firmada el acta de recepción definitiva de la obra, siempre que el Contratista haya acreditado, por medio de certificado del Alcalde del Distrito Municipal en cuyo término se haya emplazada la obra contratada, que no existe reclamación alguna contra él por los daños y perjuicios que sea de su cuenta o por deudas de los jornales o materiales, ni por indemnización derivada de accidentes ocurridos en el trabajo.

*** Epígrafe III: Precios y revisiones.**

Artículo 48- Precios contradictorios.

Si ocurriese algún caso por virtud de la cual fuese necesario fijar un nuevo precio, se procederá a estudiarlo y convenirle contradictoriamente de la siguiente forma:

- El Adjudicatario formulará por escrito, bajo su firma, el precio que a su juicio debe aplicarse a la nueva unidad.
- La Dirección Técnica estudiará el que según su criterio deba utilizarse.

Si ambas son coincidentes se formulará por parte de la Dirección Técnica el Acta de Avenencia, igual que si cualquier pequeña diferencia o error fuesen salvados por simple exposición y convicción de una de las partes, quedando formalizado el precio contradictorio.

Si no fuera posible conciliar por simple discusión de resultados el Director propondrá a la propiedad que adopte la resolución que estime conveniente, que podrá ser aprobatorio del precio exigido por el Adjudicatario o, en otro caso, la segregación de la obra o instalación nueva, para ser ejecutada por administración o por otro adjudicatario distinto.

La fijación del precio contradictorio habrá de proceder necesariamente al comienzo de la nueva unidad, puesto que si por cualquier motivo ya se hubiese comenzado, el Adjudicatario estará obligado a aceptar el que buenamente quiera fijar el Director y a cumplir a satisfacción de éste.

Artículo 49- Reclamaciones de aumento de precio.

Si el Contratista, antes de firmar el contrato hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error de omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirve de base para la ejecución de las obras.

Tampoco se le admitirá reclamaciones de ninguna especie fundada en indicaciones que, sobre las obras, se hagan en la Memoria, por no servir este documento de base a la Contrata. Las equivocaciones materiales o errores aritméticos en las unidades de obra o en su importe, se corregirán en cualquier época que se observen, pero no se tendrá en cuenta a los efectos de la rescisión del contrato, señalados en los documentos relativos a las “Condiciones generales o particulares de índole Facultativa”, sino en el caso de que el Ingeniero Director de la obra o el

Contratista los hubiera hecho notar dentro del plazo de cuatro meses contados desde la fecha de adjudicación. Las equivocaciones materiales no alternarán la baja proporcional hecha en la Contrata, respecto del importe del presupuesto que ha de servir de base a la misma, pues esta baja se fijará siempre por la relación entre las cifras de dicho presupuesto, antes de las correcciones y la cantidad ofrecida.

Artículo 50- Revisión de precios.

Contratándose las obras a riesgo y ventura, es natural por ello, que no se debe admitir de los precios contratados. No obstante y dando la variabilidad continua de los precios de los jornales y sus cargas sociales, así como de los materiales y transporte, que es característica de determinadas épocas anormales, se admite, durante ellas la revisión de los precios contratados, bien en alza o baja y en anomalía con las oscilaciones de los precios de mercado.

Por ello y en los casos de revisión a la alza, el Contratista puede solicitar del Propietario, en cuanto se produzca cualquier alteración de precios, que repercuta, aumentando los contratos. Ambas partes convendrán el nuevo precio unitario antes de comenzar o continuar la ejecución de la unidad en que intervenga el elemento cuyo precio revisado y elevado, para lo cual se tendrá en cuenta el acopio de materiales de obra, en el caso de que estuviesen total o parcialmente abonados por el propietario.

Si el Propietario o el Ingeniero Director de la obra, en su representación, no estuviese conforme con los nuevos precios de los materiales, transportes, etc. que el Contratista desea percibir como normales en el mercado, aquel tiene la facultad de proponer al Contratista, y éste en obligación de aceptarlos, los materiales, transportes, etc., a precios inferiores a los pedidos por el Contratista en cuyo caso lógico y natural, se tendrá en cuenta para la revisión, los precios de los materiales,

transporte etc. adquiridos por el Contratista merced de la información del propietario.

Cuando el propietario o el Ingeniero Director de la obra, en su representación, no estuviese conforme con los nuevos precios de los materiales, transporte, etc., concertará entre las dos partes la baja a realizar en los precios unitarios vigentes en la obra, en equidad por la experimentada por cualquiera de los elementos constitutivos de la unidad de obra y la fecha en la que empezarán a regir los precios revisados.

Cuando, entre los documentos aprobados por ambas partes, figurase el relativo a los precios unitarios contratados descompuestos, se seguirá un procedimiento similar al preceptuado en los casos de revisión por alza de precios.

Artículo 51- Elementos comprendidos en el presupuesto.

Al fijar los precios de las diferentes unidades de obra en el presupuesto, se ha tenido en cuenta el importe de andamios, vallas, elevación, transporte del material, es decir, todos los correspondientes a medios auxiliares de la construcción, así como toda suerte de indemnización, impuestos, multas o pagos que tenga que hacerse por cualquier concepto, con los que se hallen gravados o se graven los materiales o las obras por el Estado Provincial o Municipal. Por esta razón no se abonarán al Contratista cantidad alguna por dichos conceptos.

En el precio de cada unidad también van comprendidos los materiales accesorios y operaciones necesarias para dejar la obra completamente terminada y en disposición de recibirse.

*** Epígrafe IV: Valoración y abono de los trabajos.**

Artículo 52- Valoración de la obra.

La medición de la obra concluida se hará por el tipo de unidad fijada en el correspondiente presupuesto.

La valoración deberá obtenerse aplicando a las diversas unidades de obra, el precio que tuviese asignado en el Presupuesto, añadiendo a éste el de los tantos por cien que correspondan al beneficio industrial y descontando el tanto por ciento que corresponde a la baja en la subasta por el Contratista.

Artículo 53- Mediciones parciales y finales.

Las mediciones finales se verificarán en presencia del Contratista, de cuyo acto se levantará por duplicado que será firmado por ambas partes. La medición final se hará después de terminadas las obras con precisa asistencia remota del Contratista.

En el acta que se extienda, de haberse verificado la medición en los documentos que le acompañan, deberá aparecer la conformidad del Contratista o de su representación legal. En caso de no haber conformidad, lo expondrá sumariamente y a reserva de ampliar las razones que a ello obliga.

Artículo 54- Equivocaciones en el presupuesto.

Se supone que el Contratista ha hecho un detenido estudio de los documentos que componen el Proyecto, y por tanto al no haber echo ninguna observación sobre posibles errores o equivocaciones en el mismo, se entiende que no hay lugar a disposición alguna en cuanto afecta a medidas o precios de tal suerte, que la obra ejecutada con arreglo al proyecto contiene mayor número de unidades de las previstas, no tiene derecho a reclamación alguna.

Si por el contrario, el número de unidades fuera inferior, se descontará del presupuesto.

Artículo 55- Valoración de obras incompletas.

Cuando por consecuencias de rescisión u otras causas que fuera preciso valorar las obras incompletas, se aplicarán los precios del presupuesto, sin que pueda pretenderse hacer la valoración de la unidad de obra fraccionándola en forma distinta a la establecida en los cuadros de descomposición de precios.

Artículo 56- Carácter provisional de las liquidaciones parciales.

Las liquidaciones parciales tienen carácter de documentos provisionales a buena cuenta, sujetos a certificaciones y variaciones que resulten de la liquidación final. No suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

La propiedad se reserva en todo momento y especialmente a hacer efectivas las liquidaciones parciales, el derecho de comprobar, que el Contratista ha cumplido los compromisos referentes al pago de jornales y materiales invertidos en la obra, a cuyo efecto deberá presentar el Contratista los comprobantes que se exijan.

Artículo 57- Pagos.

Los pagos se efectuarán por el Propietario en los plazos previamente establecidos y su importe corresponderá, precisamente, al de las Certificaciones de la obra expedidas por el Ingeniero Director de la obra, en virtud de las cuales se verifican aquellos.

Artículo 58- Suspensión por retraso de pagos.

En ningún caso podrá el Contratista, alegando retraso en los pagos, suspender trabajos ni ejecutarlos a menor ritmo del que les corresponda, con arreglo al plazo en que debe terminarse.

Artículo 59- Indemnización por retraso de los trabajos.

El importe de la indemnización que debe abonar el Contratista por causas de retraso no justificado, en el plazo de terminación de las obras contratadas, será: el importe de la suma de perjuicios materiales causados por imposibilidad de ocupación del inmueble, debidamente justificados.

Artículo 60- Indemnización por daños de causa mayor al contratista.

El Contratista no tendrá derecho a indemnizar por causa de pérdidas, averías o perjuicios ocasionados en las obras, sino en los caso de fuerza mayor. Para los efectos de este artículo, se considerarán como tales casos únicamente los que siguen:

- Los incendios causados por electricidad atmosférica.
- Los daños producidos por terremotos y maremotos.
- Los producidos por vientos huracanados, mareas y crecidas de ríos superiores a las que sean de prever en el país, y siempre que exista constancia inequívoca de que el Contratista tomó los medios posibles, dentro de sus medios, para evitar o atenuar los daños.
- Los que provengan de movimientos del terreno en que estén construidas las obras.

Las indemnizaciones se referirán exclusivamente al abono de las unidades de obra ya ejecutadas o materiales acopiados a pie de obra; en ningún caso comprenderá medios auxiliares, maquinaria o instalaciones etc. propiedad de la Contrata.

*** Epígrafe V: Varios.**

Artículo 61- Mejora de las obras.

No se admiten mejoras de obras, más que en el caso en el que el Ingeniero Director de la obra haya ordenado por escrito la ejecución de los trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el Contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del Proyecto, a menos que el Ingeniero Director de la obra ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

Artículo 62- Seguro de los trabajadores.

El Contratista está obligado a asegurar la obra contratada, durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva, la cuantía del seguro coincidirá, en todo momento, con el valor que tenga por contrata los trabajos asegurados.

El porte abonado por la Sociedad Aseguradora, en caso de siniestro, se ingresará a cuenta, a nombre del propietario, para que con cargo a ella, se abone la obra que se construya y a medida en que se vaya realizando. El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción.

En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista, hecha en documentos públicos, el Propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres ajenos a los de la construcción de la parte siniestrada, la infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda rescindir la contrata, con devolución de la fianza, abono completo de los gastos, materiales acopiados, etc., y una indemnización equivalente al importe de los daños al Contratista por el siniestro y que no le hubiesen abonado, pero sólo en proporción equivalente a lo que

suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán a estos efectos por el Ingeniero Director de la obra.

Las obras de reforma o reparación se fijarán, previamente, a la proporción de edificio que se debe asegurar su cuantía, y si nada se previese, se entenderá que el seguro ha de comprender toda parte de edificio afectado por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuran en la póliza de seguros, los pondrá el Contratista antes de contratarlos en conocimientos del Projectista, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

CAPÍTULO V: Pliego de condiciones de índole legal.

Artículo 63- Jurisdicción.

Para cuantas cuestiones, litigios y diferencias pudieran surgir durante o después de los trabajos, las partes se someterán a juicio de amigables componedores nombrado en número igual por ellas y presentado por el Ingeniero Director de la obra, y en último término, a los Tribunales de Justicia del lugar en que radique la propiedad, con expresa renuncia al fuero domiciliario.

El Contratista es responsable de la ejecución de las obras en las condiciones establecidas en el contrato en los documentos que componen el Proyecto (la Memoria no tendrá consideración de documentación del Proyecto).

El Contratista se obliga a lo establecido en la Ley de Contratos de Trabajo y además a lo dispuesto por la de Accidentes de Trabajo, Subsidio Familiar y Seguridad Social.

Será de cargo cuenta del Contratista el vallado, la policía del solar, cuidando de la conservación de sus líneas de lindero y vigilancia que, por los poseedores de las fincas contiguas, si las hubiese, no se realicen en las obras actos que mermen o modifiquen la propiedad.

Toda observación referente a este punto será puesta inmediatamente en conocimiento del Ingeniero Director de la obra.

El contratista es responsable de toda falta relativa a la policía urbana y a las Órdenes Municipales a estos aspectos vigentes en la localidad en que la edificación está emplazada.

Artículo 64- Accidentes de trabajo y daños a terceros.

En caso de accidentes ocurridos con motivo y en el ejercicio de los trabajos para la ejecución de las obras, el Contratista se atenderá a lo dispuesto a estos respectos, en la legislación vigente, y siendo, en todo caso, único responsable de su cumplimiento y sin que por ningún conducto pueda quedar afectado la Propiedad por responsabilidades en cualquier aspecto.

El Contratista está obligado a adoptar todas las medidas de seguridad que las disposiciones vigentes preceptúan para evitar, en lo posible, accidentes a los obreros o viandantes, no solo en los andamios, sino en todos los lugares peligrosos de la obra.

De los accidentes o perjuicios de todo género que, por no cumplir el Contratista lo legislado sobre la materia, pudiera acaecer o sobrevenir, será éste el único responsable, o sus representantes en la obra, ya que se considera que en los precios contratados están incluidos todos los gastos precisos para cumplimentar debidamente dichas disposiciones legales.

El Contratista será responsable de todos los accidentes que, por inexperiencia o descuido, sobrevinieran tanto en la edificación donde se efectúen las obras como en las contiguas. Será tanto su cuenta el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y cuando a ello hubiera lugar, de todos los daños y perjuicios que puedan causarse en las operaciones de ejecución de las obras.

El Contratista cumplirá los requisitos que prescriben las disposiciones vigentes sobre la materia, debiendo exhibir, cuando a ello fuera requerido, el justificante de tal cumplimiento.

Artículo 65- Pagos de atributos.

El pago de impuestos y atributos en general, municipales o de otros orígenes, sobre vallas, alumbrado etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras por completo inherente a los propios trabajos que se realizan, correrá a cargo de la Contrata, siempre que en las condiciones particulares del Proyecto no se estipule contrario. No obstante, el Contratista deberá ser reintegrado del importe de todos aquellos conceptos que el Ingeniero Director de la obra considere justo hacerlo.

Artículo 66- Causas de rescisión de contrato.

Se considerarán causas suficientes de rescisión las que a continuación se señalan:

- La muerte o incapacidad de la Contrata.
- La quiebra de la Contrata.
- En los casos anteriores, si los herederos o síndicos ofrecieran llevar a cabo las obras, bajo las mismas condiciones estipuladas en el contrato, el Propietario puede admitir o rechazar el ofrecimiento, sin que en este último caso tenga aquellos derechos de indemnización alguna.

Las alteraciones del contrato por las causas siguientes:

- La modificación del Proyecto en forma tal que presenten alteraciones fundamentales del mismo a juicio del Director de la obra y, en cualquier caso siempre que la variación del presupuesto de ejecución, como consecuencia de estas modificaciones, representen en más o en menos el 40 %, como mínimo, de algunas unidades del Proyecto modificadas.
- La modificación de unidades de obra, siempre que estas modificaciones representen variaciones en más o menos el 40 %, como mínimo de las Unidades del Proyecto modificadas.
- La suspensión de la obra comenzada y, en todo caso, siempre que por causas ajenas a la contrata, no se dé comienzo a la obra adjudicada dentro del plazo de tres meses, a partir de la adjudicación, en este caso, la devolución de la fianza será automática.
- La suspensión de la obra comenzada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido un año.
- El no dar comienzo la contrata a los trabajos dentro del plazo señalado en las condiciones particulares del Proyecto.
- El incumplimiento de las condiciones del contrato, cuando implique descuido o mala fe, con perjuicio de los intereses de la obra.
- La terminación del plazo de ejecución de la obra, sin haberse llegado a ésta.
- La mala fe en la ejecución de los trabajos.

PARTE II: Pliego de condiciones de la actividad.

CAPÍTULO I: Condiciones en las instalaciones.

*** Epígrafe I- Instalaciones.**

A grandes rasgos las instalaciones que va a haber en la bodega proyectada son las siguientes:

- _ Instalación de recepción y acondicionado de la uva
- _ Instalación para la elaboración del vino: depósitos de fermentación, prensa, filtro, estabilización por frío
- _ Instalación para envejecimiento en barrica, así como la de envejecimiento en botella
- _ Instalación de envasado del producto
- _ Las máquinas que lo requieran deberán disponer de los controles de tiempo y temperatura para conocer la marcha del proceso

*** Epígrafe II- Requisitos higiénico-sanitarios.**

Todos los locales y zonas destinadas a la elaboración, envasado y almacenamiento estarán aisladas de cualquier otra zona ajena a su función.

Los materiales destinados a estar en contacto con la materia prima y productos finales serán de materiales que no alteren las características del contenido ni las de ellos mismos.

Se dispondrá en todo momento de agua corriente sanitariamente tolerable desde el punto de vista físico-químico y microbiológicamente potable a presión, fría o caliente, suficiente para el aseo personal.

El lavado de utensilios e instalaciones podrá realizarse con agua potable de otras características.

Para bocas de incendios y servicios auxiliares, se podrán utilizar aguas de otras características a las anteriores, siempre que no exista conexión entre esta red y la del agua potable.

CAPÍTULO II: Condiciones generales del personal.

*** Epígrafe I- Obligaciones de los técnicos titulados.**

Quedan fijadas bajo la responsabilidad del técnico la dirección de los siguientes procesos técnicos:

- Comprobación y vigilancia de la calidad de las materias primas y de los productos elaborados.
- Las posibles mejoras, proposiciones y estímulos que conlleven al desarrollo integral de la industria.
- La investigación científica y técnica.
- Otros cometidos de naturaleza técnica.

*** Epígrafe II- Prohibiciones y obligaciones del personal.**

Quedan prohibidas a todo el personal:

- Simultanear sus actividades laborales con manipulaciones de residuos o desperdicios.
- Fumar, comer o realizar cualquier otro tipo de actividad no necesaria en cualquiera de los locales del proceso de elaboración.
- Utilizar prendas de trabajo no reglamentarias.

- Ejecutar operaciones de trabajo sin la debida higiene según los artículos específicos que regula el Código Alimentario Español.
- Los manipuladores de alimentos cumplirán con la reglamentación de manipulador de alimentos siguiendo los requisitos recomendados por los comités mixtos.

CAPÍTULO III: Control de fabricación.

La empresa deberá tener un laboratorio con el personal y los métodos necesarios para los controles de materias primas y productos finales que exijan la fabricación correcta y el complemento de la reglamentación.

Para llevar a cabo análisis específicos podrán utilizarse laboratorios ajenos a la fábrica. Todos los análisis y comprobaciones se efectuarán con los métodos oficiales.

CAPÍTULO IV: Materias primas y características generales de los productos terminados.

La materia prima utilizada en esta industria será tomate de la variedad *Mystro*. Todos los productos deberán cumplir con las normas de pureza y estado sanitario correcto.

CAPÍTULO V: Manipulación.

*** Epígrafe I- Manipulaciones preceptivas.**

Las operaciones necesarias para la obtención de productos sanos y adecuados para el consumo humano.

*** Epígrafe II- Manipulaciones permitidas.**

Las operaciones encaminadas a mejorar las condiciones técnicas e higiénico-sanitarias del producto.

*** Epígrafe III- Manipulaciones prohibidas.**

Quedan fijadas las siguientes manipulaciones prohibidas:

- Cualquier tratamiento de tipo radiactivo.
- Elaboración sin las autorizaciones reglamentarias.
- El almacenamiento en condiciones inadecuadas.
- La utilización de ingredientes o aditivos no autorizados.
- La venta pública de productos cuyo envase carezca de identificación reglamentaria.

CAPÍTULO VI: Envasado y etiquetado.

*** Epígrafe I- Material del envase.**

Los materiales y envases deberán cumplir las exigencias contempladas por la legislación en materia de envasado de tomate. Asimismo las referentes al tamaño y formatos permitidos para los recipientes del tomate. Dichas indicaciones están recogidas en la norma CODEX STAN 57-1981 del Codex Alimentarius relativa al *Concentrado de tomate elaborado*.

*** Epígrafe II- Etiquetado y rotulación.**

Todos los productos destinados al consumo, tanto directo como industrial, en cualquiera de sus variedades de presentación, cumplirá en su rotulación y etiquetado lo establecido en el Decreto 336/1975 de 7 de Marzo por el que se aprueba la norma general para la rotulación, etiquetado y publicidad de los alimentos envasados y embalados y en la Norma General para el etiquetado de los alimentos preenvasados denominada *CODEX STAN 1-1985*, donde se especifica la información obligatoria que debe aparecer en la etiqueta.

CAPÍTULO VII: Almacenamiento, transporte y venta.

Los Ministerios de Sanidad y Asuntos Sociales, Agricultura, Industria y Energía, Comercio y Turismo en la esfera de sus respectivas competencias, vigilarán el cumplimiento de lo anteriormente expuesto, sancionando aquellas infracciones que se produzcan, de acuerdo con las disposiciones vigentes de carácter general, dañando o perjudicando a la sociedad.

En materias de almacenamiento y transporte se cumplirá lo dispuesto en Código Alimentario.

En la venta al consumidor, los productos terminados deberán estar en adecuadas condiciones de utilización y consumo.

Universidad Publica de Navarra

Nafarroako Unibertsitate Publikoa

**ESCUELA TECNICA SUPERIOR
DE INGENIEROS AGRONOMOS**

***NEKAZARITZAKO INGENIARIEN
GOI MAILAKO ESKOLA TEKNIKO***

**PROYECTO DE UNA INDUSTRIA PRODUCTORA DE
CONCENTRADO DE TOMATE EN RIBAFORADA
(NAVARRA)**

TOMO V

**DOCUMENTO N º 4
ESTADO DE MEDICIONES**

ÍNDICE

CAPÍTULO 1: MOVIMIENTO DE TIERRAS

CAPÍTULO 2: CIMENTACIÓN

CAPÍTULO 3: ESTRUCTURA

CAPÍTULO 4: CUBIERTAS

CAPÍTULO 5: CERRAMIENTOS Y TABIQUERÍAS

CAPÍTULO 6: REVESTIMIENTOS Y FALSOS TECHOS

CAPÍTULO 7: PAVIMENTOS Y SOLADOS

CAPÍTULO 8: CARPINTERÍA

CAPÍTULO 9: PINTURA

CAPÍTULO 10: INSTALACIÓN DE AGUA

CAPÍTULO 11: INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

CAPÍTULO 12: INSTALACIÓN DE VAPOR Y CONDENSADOS

CAPÍTULO 13: INSTALACIÓN ELÉCTRICA

CAPÍTULO 14: INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

CAPÍTULO 15: MAQUINARIA

CAPÍTULO 1 MOVIMIENTO DE TIERRAS

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	PRECIO
1.1	m2 DESBR.Y LIMP. TERRENO A MÁQUINA Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	0,45 CERO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
1.2	m3 EXC.VAC.A MÁQUINA Excavación a cielo abierto por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	2,55 DOS EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
1.3	m3 EXC.ZANJA A MÁQUINA T. COMPACTO Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	15,75 QUINCE EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
1.4	m3 EXC. DEPÓSITO A MÁQUINA T.COMPACTO Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	11,86 ONCE EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS
1.5	m3 EXC. ZANJAS SANEAMIENTO Excavación en zanjas de saneamiento, por medios mecánicos con extracción de tierras a los bordes, y con posterior relleno apisonado de las tierras procedentes de la excavación y con p.p. de medios auxiliares.	20,76 VEINTE EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS
1.6	m3 TRANSP.VERTED.<10km.CARGA MEC. Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a máquina, canon de vertedero y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.	6,52 SEIS EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

CAPÍTULO 2 CIMENTACIÓN

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
2.1	m3 HORM.LIMPIEZA HM-20/P/20/I V.MAN Hormigón en masa HM-20 N/mm ² , consistencia plástica, T _{máx} .20 mm., para ambiente normal, elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación.						
	Zapatas laterales	4	1,95	1,95	0,4	6,08	
	Zapatas laterales	4	1,8	1,8	0,4	5,18	
	Zapatas centrales	24	2,35	2,35	0,6	79,52	
	Zapatas centrales	24	1,85	1,85	0,55	45,18	
							135,97
2.2	m3 HORM. HA-25/P/25/II CIM. V. GRÚA Hormigón en masa HA-25 N/mm ² , consistencia plástica, T _{máx} .25 mm., para ambiente normal. Elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso vertido con grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSZ y EHE.						
	Zapatas laterales	4	1,95	1,95	0,4	6,084	
	Zapatas laterales	4	1,8	1,8	0,4	5,184	
	Zapatas centrales	24	2,35	2,35	0,6	79,524	
	Zapatas centrales	24	1,85	1,85	0,55	45,177	
							135,97
2.3	Kg. ACERO CORRUGADO B 400 S Acero corrugado B 400 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso p.p. de despuntes. Según EHE y CTE-SE-A.						
	Pernos Ø20 mm.	32	0,3	0,02		0,19	
	Pernos Ø20 mm.	192	0,5	0,02		1,92	
	Pernos Ø16 mm.	96	0,45	0,016		0,69	
	Pernos Ø14 mm.	16	0,3	0,014		0,07	
	Pilares	4500				4500,00	
							4502,87
2.4	m2 SOLERA HA-25 #150*150*8 15 cm+ENCACH Solera de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/P/25/IIa N/mm ² , tamaño máximo del árido 20 mm. elaborado en central, i/vertido, colocación y armado con mallazo electrosoldado de 150*150*8 mm., incluso p.p. de juntas, aserrado de las mismas, fratasado y encachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm. de espesor, extendido y compactado con pisón. Según EHE.						
	Superficie nave	1	67	51		3417	
							3417

CAPÍTULO 3 ESTRUCTURA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
3.1	Kg. ACERO S-275 EN ESTRUCT.SOLDAD Acero laminado S275 en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV y CTE-DB-SE-A. Pilares centrales HEB-140 Pilares centrales HEB-160 Pilares laterales HEB-180 Pilares laterales HEB-200 Correas laterales IPN-180 Correas cubierta IPN-200 Dinteles centrales IPE-450 Dinteles centrales IPE-600 Dinteles laterales IPE-330 Dinteles laterales IPE-400						
							232273,97

CAPÍTULO 4 CUBIERTAS

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
4.1	m2 CUB.CHAPA GALVANIZ. Cubierta de chapa de acero en perfil comercial galvanizado por ambas caras, sobre correas metálicas, atornillada mediante tornillos rosca chapa, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, limahoyas, cumbrera, remates laterales, encuentros de chapa galvanizada de desarrollo medio y piezas especiales, totalmente instalado, i/medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-7,9,10 y 11. Medida en verdadera magnitud. Cubierta nave						
		1	67	51		3417	3417

CAPÍTULO 5 CERRAMIENTOS Y TABIQUERÍA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
5.1	m2 FACH. MULTIPANEL SANDW. ALUMINIO Cerramiento formado por panel sándwich acabado en aluminio, multipanel formado por paneles de aluminio, de módulos hasta 600 y largo a medida, con acabado especial para intemperie, con aislamiento interior de poliuretano, cantos de PVC con junta aislante de neopreno, fijado mediante piezas especiales, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, remates laterales, encuentros de chapa de aluminio de 0,6 mm. y 500 mm. de desarrollo medio, instalado, i/ medios auxiliares, replanteo, aplomado, recibido de cercos, colocación de canalizaciones, recibido de cajas, elementos de remate, piezas especiales y limpieza.						
	Fachada norte	1	67		8	536	
	Fachada sur	1	67		8	536	
	Fachada este	1	51		8	408	
	Fachada oeste	1	51		8	408	
							1888
5.2	m2 TABIQUE e = 20 cm. Tabique de ladrillo hueco doble formado de 20 cm. de espesor, i/p.p. de replanteo, aplomado y recibido de cercos, roturas, limpieza, movimientos de materiales, medios auxiliares y medidas de seguridad, s/NTE-PTL, NBE-FL-90 y NTE-RPG, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.						
			67	51		3417	
							3417
5.3	m2 FAB. 1 pié MAC-7 + TABIQUE H/S. Cerramiento de fachada formado por fabrica de 1 pie de espesor de ladrillo perforado de 25x12x7 cm., sentada con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río 1:6 (M-40), enfoscado interiormente con moétero de cemento y arena de río 1:4, cámara de aire de 5 cm. y tabique de ladrillo hueco sencillo, recibido con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río 1:6 (M-40), i/p.p. aplomado, nivelación, cortes, remates y piezas especiales, s/NTE-FFL, PTL y MV-201.						
	Caldera	1	8,47	6,2		52,51	
							52,51

CAPÍTULO 6 REVESTIMIENTOS Y FALSOS TECHOS

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
6.1	m2 FALSO TECHO CART-YESO LISO						
	Falso techo formado por una capa de cartón-yeso de 13 mm. de espesor, colocada sobre una estructura oculta de acero galvanizado, formada por perfiles T/C de 20 cm. i/replanteo auxiliar, accesorios de fijación, nivelación y repaso de juntas con cinta y pasta, montaje y desmontaje de andamios.						
	Vestuarios	2	5,8	6		69,6	
	Laboratorio	1	10	6		60	
	Sala de descanso	1	4,6	6		27,6	
	Oficina 1	1	5	6		30	
	Oficina 2	1	4	6		24	
	Oficina 3	1	7,25	6		43,5	
							254,7
6.2	m2 ALICA. AZULEJO 20X20cm.						
	Alicatado con azulejo 20x20cm. recibido con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5R y arena de miga 1/6, i/p.p. de cortes, ingleses, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, s/NTE-RPA-3, medio deduciendo huecos superiores a 1 m2.						
	Vestuarios	2	5,8	6		69,6	
	Laboratorio	1	10	6		60	
							129,6

CAPÍTULO 7 PAVIMENTOS Y SOLADOS

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
7.1	m2 PAVIMENTO EPOXI AUTONIVELANTE						
	Pavimento autonivelante antideslizante Tecma Paint autonivelante, incluso imprimación de la superficie con Tecma Primer AT, incluso lijado de la superficie mediante granallado de pavimento, con aspiración de polvo, recogida de partículas y posterior repaso con radial en rincones de difícil acceso, medido en superficie realmente ejecutada.						
	Línea de proceso	1				823,1	
	Pasillos	1				241,43	
	Almacén envases	1	10	6,4		64	
	Almacén producto terminado	1				1854,5	
	Taller	1	8,2	3,7		30,34	
	Sala limpieza	1	9,4	6,4		60,16	
							3073,53
7.2	m2 SOL. GRES ANTIDES. MARMO. 31x31cm.C/SOL						
	Solado de gres prensado en seco antideslizante (BIIa-BIb s/UNE-EN 67), en baldosas de 31x31 cm. marmoleado, para tránsito medio (Abrasión V), recibido con adhesivo C1 T s/EN-12004 Ibersec Tile, sobre recocado de mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río (M-5) de 5 cm. de espesor, i/rejuntado con mortero tapajuntas CG2-W-Ar s/EN-13888 Ibersec junta fina blanca.						
	Vestuarios	2	5,8	6		69,6	
	Laboratorio	1	10	6		60	
							129,6
7.3	m2 SOL. GRES 20x20cm.						
	Solado de gres prensado en seco (BIIa-BIb s/UNE-EN-67), en baldosas de 20x20cm. color suave, para tránsito medio, recibido con mortero cola, s/i. recocado de mortero, i/rejuntado con lechada tapajuntas.						
	Oficinas	1	6	16,7		100,2	
	Sala de descanso	1	6	4,5		27	
							127,2
7.4	m. RODAPIÉ MÁRMOL GRIS MACAEL.						
	Rodapié de mármol gris macael de 7x2 cm., cara y cantos pulidos, s/n UNE 22180, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río 1/6, i/rejuntando con lechada de cemento blanco BL 22,5 X y limpieza.						
	Oficinas	1	6			6	
	Sala de descanso	1	6			6	
							12

CAPÍTULO 8 CARPINTERÍA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
8.1	ud. VENT.CORRED.PVC 2 HOJ.30x150cm. Ventana de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 2 hojas correderas, de 30x150 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hojas y herrajes bicromatados deslizamiento y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FCP-5.	8				8	8
8.2	ud. PUERTA CORRED. Puerta corredera suspendida con una hoja suspendida en carril y carros colgaderos con ruedas torneadas galvanizadas y guiada en la parte inferior; fabricada en estructura de perfil tubular laminado en frío galvanizada y forrada por una cara con chapa perfilada galvanizada y precalada blanco pirineo 2500 mm. con cerrojo galvanizado de enclavamiento al suelo.	1				1	1
8.3	ud. PUERTA 0,83x0,83 m. Puerta de paso ciega normalizada lisa maciza barnizada. Montada incluso de p.p. auxiliares.	10				10	10
8.4	ud. PUERTA 2,2x2 m. Puerta de paso comunicante lisa maciza barnizada. Montada incluso de p.p. auxiliares.	2				2	2
8.	ud. PUERTA 2,35x2,35 m. Puerta de paso de personal y expedición de producto. Montada incluso de p.p. auxiliares.	2				2	2

CAPÍTULO 9 PINTURA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
9.1	m2 PINT.PLÁS.LISA MATE ECONÓMICA BLA/COLOR						
	Pintura plástica lisa mate económica en blanco o pigmentada, sobre paramentos verticales y horizontales, dos manos, incluso mano de fondo, imprimación.						
	Oficinas	1	6	16,7		100,2	
	Sala de descanso	1	6	4,5		27	
	Sala de limpieza	1	9,4	6,4		60,16	
	Puertas	2	2,35	2,35		11,045	
	Puertas	2	2,2	2		8,8	
	Puertas	10	0,83	0,83		6,889	
	Ventanas	8	1,5	0,3		3,6	
	Pasillos	1				241,43	
	Taller	1	8,2	3,7		30,34	
							489,464
9.2	m2 PINTURA EPOXI						
	Pintura epoxi de Procolor o similar dos manos, i/lijado, limpieza, mano de imprimación epoxi, emplastecido con masilla especial y lijado de parches.						
	Línea de proceso	1				0	
	Sala de calderas	1	8,4	6,4		53,76	
							53,76

CAPÍTULO 10 INSTALACIÓN DE AGUA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
10.1	ud. CONTADOR GENERAL 2" Contador general de agua de 2", colocado en armario de acometida, conexión al ramal de acometida incluso instalación de dos válvulas de esfera de 80 mm., grifo de purga., juego de bridas, filtro, válvula de retención, i/p.p. de piezas especiales y accesorios, montado y funcionando, s/CTE-HS-4.	1				1	1
10.2	ud. ACOMETIDA DN75 mm. 2" POLIETIL. Acometida a la red general municipal de agua DN75 mm., hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 50 mm. de diámetro nominal de alta densidad, con collarín de toma de P.P., derivación a 2", codo de latón, enlace recto de polietileno, llave de esfera latón roscar de 2", i/p.p. de piezas especiales y accesorios, terminada y funcionando, s/CTE-HS-4. Medida la unidad terminada.	1				1	1
10.3	m. TUBERÍA ACERO SIN SOLD. STD, Sch 40. DN 3/8" Tubería de acero sin soldadura para conducciones según norma ASTM para red de agua fría, con p.p. de piezas especiales, instalada y funcionando. Tramo L1 Tramo L2	1,8 19,4				1,8 19,4	21,2
10.4	m. TUBERÍA ACERO SIN SOLD. STD, Sch 40. DN 1/2" Tubería de acero sin soldadura para conducciones según norma ASTM para red de agua caliente, con p.p. de piezas especiales, instalada y funcionando. Tramo E Tramo F Tramo G	49,3 6,6 6,8				49,3 6,6 6,8	62,7
10.5	m. TUBERÍA ACERO SIN SOLD. STD, Sch 40. DN 3/4" Tubería de acero sin soldadura para conducciones según norma ASTM para red de agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales, instalada y funcionando. Tramo H Tramo A2 Tramo B1 Tramo D1	14,9 8,4 24,8 13,3				14,9 8,4 24,8 13,3	61,4

10.6 m. TUBERÍA ACERO SIN SOLD. STD, Sch 40. DN 1"

Tubería de acero sin soldadura para conducciones según norma ASTM para red de agua fría, con p.p. de piezas especiales, instalada y funcionando.

Tramo A1	35	35	35
----------	----	----	----

10.7 m. TUBERÍA ACERO SIN SOLD. STD, Sch 40. DN 1 1/4"

Tubería de acero sin soldadura para conducciones según norma ASTM para red de agua fría, con p.p. de piezas especiales, instalada y funcionando.

Tramo B2	17,9	17,9	
Tramo C1	30,7	30,7	
Tramo C2	10,5	10,5	59,1

10.8 m. TUBERÍA ACERO SIN SOLD. STD, Sch 40. DN 2"

Tubería de acero sin soldadura para conducciones según norma ASTM para red de agua fría, con p.p. de piezas especiales, instalada y funcionando.

Tramo A3	13,7	13,7	13,7
----------	------	------	------

10.9 ud. VÁLVULAS DE COMPUERTA DN 1/2"

Suministro y colocación de válvula de corte por compuerta, de 1/2" de diámetro, colocada mediante bridas, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.

Tramo E	1	1	
Tramo F	1	1	
Tramo G	1	1	3

10.10 ud. VÁLVULAS DE COMPUERTA DN 3/4"

Suministro y colocación de válvula de corte por compuerta, de 3/4" de diámetro, colocada mediante bridas, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.

Tramo A2	1	1	
Tramo B1	1	1	
Tramo D1	1	1	3

10.11 ud. VÁLVULAS DE COMPUERTA DN 1"

Suministro y colocación de válvula de corte por compuerta, de 1" de diámetro, colocada mediante bridas, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.

Tramo A1	1	1	1
----------	---	---	---

10.12 ud. VÁLVULAS DE COMPUERTA DN 1 1/4"

Suministro y colocación de válvula de corte por compuerta, de 1 1/4" de diámetro, colocada mediante bridas, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.

Tramo B2	1	1
Tramo C1	2	2
Tramo C2	1	1
		<hr/>
		4

10.13 ud. T EST. ENTRADA CENTRAL 1/2"

Suministro y colocación de T estándar de entrada central como accesorio a la conducción, instalada y funcionando.

Tramo F	1	1
Tramo G	1	1
		<hr/>
		2

10.14 ud. T EST. ENTRADA LATERAL 3/4"

Suministro y colocación de T estándar de entrada lateral como accesorio a la conducción, instalada y funcionando.

Tramo A2	1	1
Tramo B1	1	1
Tramo D1	1	1
Tramo H	1	1
		<hr/>
		4

10.15 ud. T EST. ENTRADA LATERAL 1"

Suministro y colocación de T estándar de entrada lateral como accesorio a la conducción, instalada y funcionando.

Tramo A1	1	1
		<hr/>
		1

10.16 ud. T EST. ENTRADA CENTRAL 1"

Suministro y colocación de T estándar de entrada lateral como accesorio a la conducción, instalada y funcionando.

Tramo A1	1	1
		<hr/>
		1

10.17 ud. T EST. ENTRADA LATERAL 1 1/4"

Suministro y colocación de T estándar de entrada lateral como accesorio a la conducción, instalada y funcionando.

Tramo C1	1	1
Tramo C2	1	1
		<hr/>
		2

10.18	ud. T EST. ENTRADA LATERAL 2" Suministro y colocación de T estándar de entrada lateral como accesorio a la conducción, instalada y funcionando. Tramo A3	1	1	1
10.19	ud. CODO EST. 90º 1/2" Suministro y colocación de codo estándar de 90º como accesorio a la conducción, instalado y funcionando. Tramo E Tramo F Tramo G	2 1 1	2 1 1	4
10.20	ud. CODO EST. 90º 3/4" Suministro y colocación de codo estándar de 90º como accesorio a la conducción, instalado y funcionando. Tramo B1	2	2	2
10.21	ud. CODO EST. 90º " Suministro y colocación de codo estándar de 90º como accesorio a la conducción, instalado y funcionando. Tramo B2 Tramo C1 Tramo C2	1 2 1	1 2 1	4
10.22	ud. INOD.T.BAJO COMPL. S.NORMAL BLA. Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque bajo, serie normal colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando.	2	2	2

10.23 ud. LAV.50x41 C/PED. S.NORMAL BLA.

Lavabo de porcelana vitrificada en blanco, de 65x51 cm. colocado con pedestal y con anclajes a la pared, con grifería monomando cromado, con rompechorros, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", instalado y funcionando.

2 2

2

10.24 ud. P.DUCHA PORC.80x80 BLA. ODEON E.PLANO

Plato de ducha de porcelana extraplano, de 80x80 cm. mod. Odeón de Jacob Delafon, blanco, con grifería mezcladora exterior monomando, con ducha teléfono de caudal regulable, flexible de 150 cm. y soporte articulado, cromada, incluso válvula de desagüe sifónica, con salida horizontal de 60 mm., instalado y funcionando.

2 2

2

10.25 ud. FREGADERO

Fregadero de acero inoxidable de 120x45 cm., de dos senos, con grifería monomando, con caño giratorio con aireador, anclaje de cadenilla y enlaces de alimentación flexibles, cromado, incluso válvula de desagüe de 40 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas y desagüe sifónico. Instalado y funcionando.

2 2

2

10.26 ud. CALENT.ELÉCTR.INST.

Calentador eléctrico para el servicio de A.C.S. instantánea, Encendido por interruptor hidráulico. Selector de temperatura de A.C.S. Rango de caudal de A.C.S. entre 5 y 13,2 l/min. Filtro en la entrada a agua fría. Limitador de seguridad de temperatura contra sobrecalentamientos Presión mínima de 0,6 bar. Máx. 10 bar. Dimensiones 472x236 x152 mm.

2 2

2

CAPÍTULO 11 INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
11.1	ud. ACOMETIDA RED GENERAL SANEAMIENTO Acometida domiciliaria de saneamiento a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formado por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 30 cm. de diámetro interior.	3				3	3
11.2	m. CANALON DE PVC D=25 cm. Canalón de PVC, de 25 cm., fijado mediante gafas de sujeción al alero, totalmente equipado, incluso con p.p de piezas especiales y remates finales de PVC y piezas de conexión a bajantes. Completamente instalado.	66	28			264	264
11.3	m. BAJANTE DE PLUVIALES Bajante de PVC de pluviales con sistema de unión por junta elástica (EN 12200), colocada con abrazaderas metálicas, instalada, i/p.p. piezas especiales de PVC, funcionando.	28	8			224	224
11.4	m. COLECTOR DE PVC LISO MULTICAPA ENCOL. D=83 mm. Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro de 83 mm., encolado. Colocado en zanja sobre una cama de arena de río de 10 cm., debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena. Aguas fecales		22,8			22,8	22,8
11.5	m. COLECTOR DE PVC LISO MULTICAPA ENCOL. D=100 mm. Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro de 100 mm., encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm., debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena. Aguas pluviales Aguas fecales Aguas industriales		43,2 23,4 7,71			43,2 23,4 7,71	74,31

11.6 m. COLECTOR DE PVC LISO MULTICAPA ENCOL. D=125 mm.

Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro de 125 mm., encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm., debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena.

Aguas pluviales	86,4	86,4	
Aguas industriales	20,87	20,87	
			107,27

11.7 m. COLECTOR DE PVC LISO MULTICAPA ENCOL. D=150 mm.

Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro de 150 mm., encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm., debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena.

Aguas pluviales	64,8	64,8	
			64,8

11.8 m. COLECTOR DE PVC LISO MULTICAPA ENCOL. D=200 mm.

Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro de 200 mm., encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm., debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena.

Aguas pluviales	133,2	133,2	
			133,2

11.9 ud. ARQUETA LADRILLO REGISTRO 38x26x40 cm.

Arqueta de registro de 38x26x40 cm., de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento (M-40), colocado sobre solera de hormigón en masa HA-25/P125/II, con tapa de hormigón armado.

Aguas pluviales	6	6	
Aguas industriales	2	2	
			8

11.10 ud. ARQUETA LADRILLO REGISTRO 38x38x50 cm.

Arqueta de registro de 38x38x50 cm., de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento (M-40), colocado sobre solera de hormigón en masa HA-25/P125/II, con tapa de hormigón armado.

Aguas pluviales	10	10	
Aguas industriales	1	1	
			11

11.11 ud. ARQUETA LADRILLO REGISTRO 51x38x60 cm.

Arqueta de registro de 51x38x60 cm., de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento (M-40), colocado sobre solera de hormigón en masa HA-25/P125/II, con tapa de hormigón armado.

Aguas pluviales	6	6	
			6

11.12 ud. ARQUETA LADRILLO REGISTRO 51x51x65 cm.

Arqueta de registro de 51x51x65 cm., de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento (M-40), colocado sobre solera de hormigón en masa HA-25/P125/II, con tapa de hormigón armado.

Aguas pluviales	7	7	
			7

11.13 ud. ARQUETA LADRILLO SIFÓNICA 38x26x40 cm.

Arqueta sifónica registrable de 38x26x40 cm., de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 de espesor, recibido con mortero M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa, con sifón formado por un codo de 87,5º de PVC largo y con tapa de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior.

Aguas fecales	6	6	
			6

11.14 m. DERIVACIÓN PVC LISO MULTICAPA ENCOL. 50 mm.

Derivación de saneamiento enterrada de PVC de pared compacta con 50 mm. de diámetro de unión por junta elástica. Colocada en zanja sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm., por encima de la generatriz con la misma arena. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.

Aguas fecales	13,4	13,4	
			13,4

11.15 m. DERIVACIÓN PVC LISO MULTICAPA ENCOL. 60 mm.

Derivación de saneamiento enterrada de PVC de pared compacta con 60 mm. de diámetro de unión por junta elástica. Colocada en zanja sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm., por encima de la generatriz con la misma arena. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.

Aguas industriales	13,2	13,2	13,2
--------------------	------	------	------

11.16 m. DERIVACIÓN PVC LISO MULTICAPA ENCOL. 110 mm.

Derivación de saneamiento enterrada de PVC de pared compacta con 110 mm. de diámetro de unión por junta elástica. Colocada en zanja sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm., por encima de la generatriz con la misma arena. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.

Aguas fecales	4,7	4,7	
Aguas industriales	20,35	20,35	25,05

CAPÍTULO 12 INSTALACIÓN DE VAPOR Y CONDENSADOS

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
12.1	m. CANALIZACIÓN ACERO SIN SOLD. STD, Sch 40. DN 1" Tubería de acero de extremos lisos sin soldadura de 1" de diámetro para conducciones según norma ASTM para red de distribución de vapor con p.p. de piezas especiales, instalada y funcionando. Tramo V-1 Tramo V-4		4,93 11,1			4,93 11,1	16,03
12.2	m. CANALIZACIÓN ACERO SIN SOLD. STD, Sch 40. DN 3 1/2" Tubería de acero de extremos lisos sin soldadura de 3 1/2" de diámetro para conducciones según norma ASTM para red de distribución de vapor con p.p. de piezas especiales, instalada y funcionando. Tramo V-2		22,78			22,78	22,78
12.3	m. CANALIZACIÓN ACERO SIN SOLD. STD, Sch 40. DN 4" Tubería de acero de extremos lisos sin soldadura de 4" de diámetro para conducciones según norma ASTM para red de distribución de vapor con p.p. de piezas especiales, instalada y funcionando. Tramo V-3		15,17			15,17	15,17
12.4	m. CANALIZACIÓN ACERO SIN SOLD. STD, Sch 40. DN 5" Tubería de acero de extremos lisos sin soldadura de 5" de diámetro para conducciones según norma ASTM para red de distribución de vapor con p.p. de piezas especiales, instalada y funcionando. Tramo V-5		11,36			11,36	11,36

12.5	m. CANALIZACIÓN DE ACERO INST. DN 10 mm. Canalización de acero instalada de extremos lisos de 10 mm. de diámetro para conducciones según norma IGW para red de retorno de condensados con p.p. de piezas especiales, instalada y funcionando. Tramo C-1	9,37	<u>9,37</u>	9,37
12.6	m. CANALIZACIÓN DE ACERO INST. DN 15 mm. Canalización de acero instalada de extremos lisos de 15 mm. de diámetro para conducciones según norma IGW para red de retorno de condensados con p.p. de piezas especiales, instalada y funcionando. Tramo C-4	27	<u>27</u>	27
12.7	m. CANALIZACIÓN DE ACERO INST. DN 20 mm. Canalización de acero instalada de extremos lisos de 15 mm. de diámetro para conducciones según norma IGW para red de retorno de condensados con p.p. de piezas especiales, instalada y funcionando. Tramo C-2 Tramo C-3	9,63 17,37	<u>9,63 17,37</u>	27
12.8	ud. PURGADOR Separador de aire por absorción, modelo FLAMCOVENT de ROCA, actuante sobre la red de retorno de condensados, totalmente montada.	5	<u>5</u>	5

12.9	ud. VÁLVULA DE MARIPOSA Válvula de mariposa, instalada, i/pequeño material y accesorios.	5	<hr/> 5	5
12.10	ud. DEPÓSITO GASÓLEO Depósito de gasóleo C de 15.000 l. de chapa de acero, completo, para ir aéreo protegido contra corrosión mediante tratamiento de chorro de arena SA-2 1/2, imprimación de 300 micras de resina de poliuretano, i/capas epoxi, i/homologación M.I.E., sin incluir obra civil, i/canalización hasta quemador con tubería de cobre electrolítico protegido con funda de tubo PVC de 18 mm., boca de carga de 3", tubería de ventilación, válvulas y accesorios, sin equipo de presión.	1	<hr/> 1	1
12.11	ud. GENERADOR DE VAPOR Generador de vapor con economizador integrado y sistema de tres pasos de humos con capacidad de 0,5 a 3,8T/h de vapor. Cubierta transitable, quemador con toma refrigerada y cámara de inversión de humos refrigerada. Totalmente instalado.	1	<hr/> 1	1

CAPÍTULO 13 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
13.1	m. CIRCUITO ELÉCTRICO 3x300 mm² Circuito eléctrico realizado con tubo PVC corrugado y conductores de cobre unipolares aislados.	30				30	30
13.2	m. CIRCUITO ELÉCTRICO 3x95 mm² Circuito eléctrico realizado con tubo PVC corrugado y conductores de cobre unipolares aislados.	40				40	40
13.3	m. CIRCUITO ELÉCTRICO 3x50 mm² Circuito eléctrico realizado con tubo PVC corrugado y conductores de cobre unipolares aislados.	70				70	70
13.4	m. CIRCUITO ELÉCTRICO 3x25 mm² Circuito eléctrico realizado con tubo PVC corrugado y conductores de cobre unipolares aislados.	50				50	50
13.5	m. CIRCUITO ELÉCTRICO 3x10 mm² Circuito eléctrico realizado con tubo PVC corrugado y conductores de cobre unipolares aislados.	35				35	35

13.6	m. CIRCUITO ELÉCTRICO 3x6 mm² Circuito eléctrico realizado con tubo PVC corrugado y conductores de cobre unipolares aislados.	65	<hr/>	65
13.7	m. CIRCUITO ELÉCTRICO 3x2,5 mm² Circuito eléctrico realizado con tubo PVC corrugado y conductores de cobre unipolares aislados.	95	<hr/>	95
13.8	m. CIRCUITO ELÉCTRICO 3x6 mm² Circuito eléctrico realizado con tubo PVC corrugado y conductores de cobre unipolares aislados.	65	<hr/>	65
13.9	m. CIRCUITO ELÉCTRICO 2x70 mm² Circuito eléctrico realizado con tubo PVC corrugado y conductores de cobre unipolares aislados.	210	<hr/>	210
13.10	m. CIRCUITO ELÉCTRICO 2x35 mm² Circuito eléctrico realizado con tubo PVC corrugado y conductores de cobre unipolares aislados.	145	<hr/>	145

13.11	m. CIRCUITO ELÉCTRICO 3x6 mm² Circuito eléctrico realizado con tubo PVC corrugado y conductores de cobre unipolares aislados. 65	<div>65</div> <div>65</div>
13.12	m. CIRCUITO ELÉCTRICO 2x35 mm² Circuito eléctrico realizado con tubo PVC corrugado y conductores de cobre unipolares aislados. 145	<div>145</div> <div>145</div>
13.13	m. CIRCUITO ELÉCTRICO 2x16 mm² Circuito eléctrico realizado con tubo PVC corrugado y conductores de cobre unipolares aislados. 160	<div>160</div> <div>160</div>
13.14	m. CIRCUITO ELÉCTRICO 2x4 mm² Circuito eléctrico realizado con tubo PVC corrugado y conductores de cobre unipolares aislados. 310	<div>310</div> <div>310</div>
13.15	m. CIRCUITO ELÉCTRICO 2x2,5 mm² Circuito eléctrico realizado con tubo PVC corrugado y conductores de cobre unipolares aislados. 22	<div>22</div> <div>22</div>
13.16	m. CIRCUITO ELÉCTRICO 2x1,5 mm² Circuito eléctrico realizado con tubo PVC corrugado y conductores de cobre unipolares aislados. 330	<div>330</div> <div>330</div>

13.17	ud. INTERRUPTORES Y CONMUTADORES		
	Interruptores	12	12
	Conmutadores	14	14
			<hr/> 26
13.18	ud. LUMINARIAS 58 W		
	Lámpara HPL de 58 W, con carcasa estanca ventilada.	85	85
			<hr/> 85
13.19	ud. LUMINARIAS 512 W		
	Lámpara HPL de 512 W, con carcasa estanca ventilada.	134	134
			<hr/> 134
13.20	ud. FOCOS 400 W		
	Focos vapor sodio de alta presión 400 W	14	14
			<hr/> 14
13.21	ud. LUMINARIAS 58 W		
	Lámpara HPL de 58 W, con carcasa estanca ventilada.	85	85
			<hr/> 85

13.22 ud. TOMA DE CORRIENTE
 Toma de corriente monofásica
 Toma de corriente trifásica

42
 4

42
 4

 46

13.23 ud. CUADRO DISTRIB.
 cuadro general de distribución.

3

3

 3

CAPÍTULO 14 INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
14.1	ud. EXTINTOR POLVO ABC 9 Kg. Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 27A/144B, de 9 Kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según Norma UNE, certificado AENOR. Totalmente instalado.	21				21	21
14.2	ud. EXTINTOR NIEVE CARB. 5 Kg. Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, de 5 Kg. de agente extintor, construido en aluminio, con soporte y boquilla con difusor, según norma UNE. Totalmente instalado.	3				3	3
14.3	ud. PULSADOR DE ALARMA REARMABLE Pulsador de alarma tipo rearmable, con tapa de plástico basculante totalmente instalado, i/p.p. de tubos y cableado.	6				6	6
14.4	ud. RÓTULO DE PVC FOTOLUM. 210x297 mm. Rótulo de PVC rígido luminoso fluorescente, de riesgo diverso, advertencia de peligro, prohibición, evacuación y salvamento de 210x297 mm. Totalmente instalado.	17				17	17
14.5	ud. EMERGENCIA ESTANCA NO PERMANENTE Aparato autónomo de alumbrado de emergencia F6T5, de 327x125x55 cm. Autonomía de 1 hora con batería. Según norma UNE 60598-2-22. Instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	1				1	1

CAPÍTULO 15 MAQUINARIA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
15.1	BÁSCULA ELECTRÓNICA Báscula electrónica empotrada metálica de 20T de fuerza con 6 células de carga. Medidas: 3x8 m. Dos vigas IPE-500 m/m longitudinales y chapa de 10m/m de espesor. Transporte y montaje incluidos.	1				1	1
15.2	ud. CANAL HIDRÁULICO Canal de acero inoxidable de 2,5x7x2 m. Consumo de 1500l/h agua. Transporte y montaje incluidos.	1				1	1
15.3	ud. DEPÓSITO DE FONDO CÓNICO Depósito de acero inoxidable de fondo cónico para decantación de residuos sólidos. Con bomba volumétrica integrada. Transporte y montaje incluidos.	1				1	1
15.4	ud. TANQUE LAVADO CON ASP. Tanque de lavado de materia prima combinado con boquillas de aspersión de agua y un sistema de eliminación de residuos. Medidas: 2x3,5x2 m. Gasto de 3000l/h de agua. Construido en acero inoxidable. Transporte y montaje incluidos.	1				1	1
15.5	ud. CINTA TRANSPORTADORA Cinta transportadora de lona Marrrodan. Medidas: 1,5x7x1,2 m. Peso: 250 Kg. Incluye motovariador y un cajón para desperdicios y retorno. 2,21 Kw de potencia instalada. Transporte y montaje incluidos.	1				1	1

15.6	ud. PELADORA Peladora de vapor y vacío combinado construida en acero inoxidable. Capacidad para 5000 Kg./h. Medidas: 2x7x4 m. Potencia instalada: 35 Kw. Consumo de 1360 Kg./h de vapor. Transporte y montaje incluidos.	1	<u>1</u> 1
15.7	ud. BOMBA VOLUMÉTRICA Bomba volumétrica de 2500 r.p.m. de velocidad, que consta de motor, cuerpo y paletas. Transporte y montaje incluidos.	5	<u>5</u> 5
15.8	ud. TRITURADOR Triturador de cuchillas de acero inoxidable. Medidas: 0,725x1,2x0,73m. Potencia instalada: 5 Kw. Transporte y montaje incluidos.	1	<u>1</u> 1
15.9	ud. ESCALDADOR Escaldador de acero inoxidable con funcionamiento a base de vapor de agua saturado. Boquillas de suministro de vapor, cinta transportadora y cierres hidráulicos. Medidas: 2x10,5x2 m. Potencia instalada: 1,47 Kw. Transporte y montaje incluidos.	1	<u>1</u> 1

15.10 ud. TAMIZ

Tamiz construido en acero inoxidable con posibilidad de mallas de varios diámetros de poro, carcasa pasadora y soporte. Motor 1175 r.p.m. Medidas: 1x2,2x1,3 m.
 Potencia instalada: 29,4 Kw. Transporte y montaje incluidos.

1	1
	<hr/>
	1

15.11 ud. DESAIREADOR

Desaireador de acero inoxidable con bomba de vacío integrada, regulador automático de nivel, válvula reguladora de vacío y un sistema de distribución del producto a desairear. Medidas: 1,3x1,3x1,2 m. Potencia instalada: 11 Kw. Transporte y montaje incluidos.

1	1
	<hr/>
	1

15.12 ud. EVAPORADOR DOBLE EFECTO

Evaporador de doble efecto con dos unidades de circulación de flujo descendente, bombas de circulación integradas, estructura de apoyo y condensador semi-barométrico. Medidas: 6x6,5x14,8 m. Potencia instalada: 28 Kw. Transporte y montaje incluidos.

1	1	1
---	---	---

15.13 ud. LÍNEA ASÉPTICA COMPACTA

Línea aséptica compacta de acero inoxidable AISI 304 que consta de: un tanque de acero inoxidable AISI 304, una bomba volumétrica, una bomba de émbolos, un intercambiador de calor de superficie rascada, una llenadora aséptica con una cabeza de llenado de bolsas con tapa de 1" o 2" y unas células de carga para el control del llenado. Control de los parámetros mediante PLC. Medidas: 6,25x16,6x4,2 m. Transporte y montaje incluidos.

1	1	1
---	---	---

15.14 ud. ETIQUETADORA

Etiquetadora de acero inoxidable con cabezales etiquetadores, separador de envases eléctrico y regulador de velocidad. Medidas: 1,8x2,8x3 m. Potencia instalada: 2,94 Kw. Transporte y montaje incluidos.

1	1	1
---	---	---

15.15 ud. UNIDAD C.I.P.

Unidad C.I.P. de limpieza con dos depósitos de acero inoxidable AISI 316 de fondo cónico para soluciones de limpieza de 1000 l. de capacidad; uno de agua de acero inoxidable AISI 304 para agua con capacidad de 1500 l.; bombas peristálticas para la dosificación, bomba de impulsión Hyginox de 5,5 Kw, colectores de AISI 316 con válvulas de mariposa neumáticas, bastidor con patas regulables en altura en AISI 304, filtro en el retorno, control de: temperatura, nivel y flujo; manómetro, panel táctil de 10" y control del sistema mediante PLC. Medidas: 1x5x2,6 m. Transporte y montaje incluidos.

1	1	1
---	---	---

15.16 ud. CARRETILLA ELEVADORA

Capacidad de carga de 2000 Kg. Altura máxima de la horquilla: 7075 mm. Centro de gravedad a 500 mm. 3 ruedas. Motor de tracción de 15 Kw y motor de elevación de 12 Kw.

3	3	3
---	---	---

Universidad Publica de Navarra

Nafarroako Unibertsitate Publikoa

**ESCUELA TECNICA SUPERIOR
DE INGENIEROS AGRONOMOS**

***NEKAZARITZAKO INGENIARIEN
GOI MAILAKO ESKOLA TEKNIKOA***

**PROYECTO DE UNA INDUSTRIA PRODUCTORA DE
CONCENTRADO DE TOMATE EN RIBAFORADA
(NAVARRA)**

DOCUMENTO N º 5

PRESUPUESTO

ÍNDICE

CP1	489
CPD 516	
PRESUPUESTO	549
RESUMEN DEL PRESUPUESTO.....	574

CUADRO DE PRECIOS Nº1

CAPÍTULO 1 MOVIMIENTO DE TIERRAS

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	PRECIO
1.1	m2 DESBR.Y LIMP. TERRENO A MÁQUINA	0,45
	Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	
	CERO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
1.2	m3 EXC.VAC.A MÁQUINA	2,55
	Excavación a cielo abierto por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	
	DOS EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
1.3	m3 EXC.ZANJA A MÁQUINA T. COMPACTO	15,75
	Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	
	QUINCE EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
1.4	m3 EXC. DEPÓSITO A MÁQUINA T.COMPACTO	11,86
	Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	
	ONCE EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
1.5	m3 EXC. ZANJAS SANEAMIENTO	20,76
	Excavación en zanjas de saneamiento, por medios mecánicos con extracción de tierras a los bordes, y con posterior relleno apisonado de las tierras procedentes de la excavación y con p.p de medios auxiliares.	
	VEINTE EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
1.6	m3 TRANSP.VERTED.<10km.CARGA MEC.	6,52
	Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a máquina, canon de vertedero y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.	
	SEIS EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	

CAPÍTULO 2 CIMENTACIÓN

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	PRECIO
2.1	m3 HORM.LIMPIEZA HM-20/P/20/I V.MAN Hormigón en masa HM-20 N/mm2., consistencia plástica, Tmáx.20 mm., para ambiente normal, elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación.	89,43 OCHENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
2.2	m3 HORM. HA-25/P/25/II CIM. V. GRÚA Hormigón en masa HA-25 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx.25 mm., para ambiente normal. Elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación incluso vertido con grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSZ y EHE.	110,67 CIENTO DIEZ EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
2.3	Kg. ACERO CORRUGADO B 400 S Acero corrugado B 400 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso p.p. de despuntes.Según EHE y CTE-SE-A.	1,17 UN EURO con DIECISIETE CÉNTIMOS
2.4	m2 SOLERA HA-25 #150*150*8 15 cm+ENCACH Solera de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/P/25/IIa N/mm2., tamaño máximo del árido 20 mm. elaborado en central, i/vertido, colocación y armado con mallazo electrosoldado de 150*150*8 mm., incluso p.p. de juntas, aserrado de las mismas, fratasado y encachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm. de espesor, extendido y compactado con pisón. Según EHE.	30,04 TREINTA EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

CAPÍTULO 3 ESTRUCTURA

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	PRECIO
3.1	Kg. ACERO S-275 EN ESTRUCT.SOLDAD	1,83
	Acero laminado S275 en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado , según NTE-EAS/EAV y CTE-DB-SE-A.	
	UN EURO con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	

CAPÍTULO 4 CUBIERTAS

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	PRECIO
4.1	m2 CUB.CHAPA GALVANIZ.	15,74
	Cubierta de chapa de acero en perfil comercial galvanizado por ambas caras, sobre correas metálicas, atornillada mediante tornillos rosca chapa, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, limahoyas, cumbreira, remates laterales, encuentros de chapa galvanizada de desarrollo medio y piezas especiales, totalmente instalado, i/medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-7,9,10 y 11.	
	QUINCE EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	

CAPÍTULO 5 CERRAMIENTOS Y TABIQUERÍA

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	PRECIO
5.1	m2 FACH. MULTIPANEL SANDW. ALUMINIO	135,84
	Cerramiento formado por panel sándwich acabado en aluminio, multipanel formado por paneles de aluminio, de módulos hasta 600 y largo a medida, con acabado especial para intemperie, con aislamiento interior de poliuretano, cantos de PVC con junta aislante de neopreno, fijado mediante piezas especiales, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, remates laterales, encuentros de chapa de aluminio de 0,6 mm. y 500 mm. de desarrollo medio, instalado, i/ medios auxiliares, replanteo, aplomado, recibido de cercos, colocación de canalizaciones, recibido de cajas, elementos de remate, piezas especiales y limpieza.	
	CIENTO TREINTA Y CINCO EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
5.2	m2 TABIQUE e = 20 cm.	13,35
	Tabique de ladrillo hueco doble formado de 20 cm. de espesor, i/p.p. de replanteo, aplomado y recibido de cercos, roturas, limpieza, movimientos de materiales, medios auxiliares y medidas de seguridad, s/NTE-PTL, NBE-FL-90 y NTE-RPG, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.	
	TRECE EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	
5.3	m2 FAB. 1 pié MAC-7 + TABIQUE H/S.	31,76
	Cerramiento de fachada formado por fabrica de 1 pie de espesor de ladrillo perforado de 25x12x7 cm., sentada con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río 1:6 (M-40), enfoscado interiormente con moétero de cemento y arena de río 1:4, cámara de aire de 5 cm. y tabique de ladrillo hueco sencillo, recibido con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río 1:6 (M-40), i/p.p. aplomado, nivelación, cortes, remates y piezas especiales, s/NTE-FFL, PTL y MV-201.	
	TREINTA Y UN EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	

CAPÍTULO 6 REVESTIMIENTOS Y FALSOS TECHOS

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	PRECIO
6.1	m2 FALSO TECHO CART-YESO LISO	14,82
	Falso techo formado por una capa de cartón-yeso de 13 mm. de espesor, colocada sobre una estructura oculta de acero galvanizado, formada por perfiles T/C de 20 cm. i/replanteo auxiliar, accesorios de fijación, nivelación y repaso de juntas con cinta y pasta, montaje y desmontaje de andamios.	CATORCE EUROS con OCHENTA Y DOS EUROS
6.2	m2 ALICA. AZULEJO 20X20cm.	15,51
	Alicatado con azulejo 20x20cm. recibido con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5R y arena de miga 1/6, i/p.p. de cortes, ingletes, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, s/NTE-RPA-3, medio deduciendo huecos superiores a 1 m2.	QUINCE EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

CAPÍTULO 7 PAVIMENTOS Y SOLADOS

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	PRECIO
7.1	m2 PAVIMENTO EPOXI AUTONIVELANTE Pavimento autonivelante antideslizante Tecma Paint autonivelante, incluso imprimación de la superficie con Tecma Primer AT, incluso lijado de la superficie mediante granallado de pavimento, con aspiración de polvo, recogida de partículas y posterior repaso con radial en rincones de difícil acceso medido en superficie realmente ejecutada.	36,52 TREINTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
7.2	m2 SOL. GRES ANTIDES. MARMO. 31x31cm.C/SOL Solado de gres prensado en seco antideslizante (BIIa-BIb s/UNE-EN 67), en baldosas de 31x31 cm. marmoleado, para tránsito medio (Abrasión V), recibido con adhesivo C1 T s/EN-12004 Ibersec Tile, sobre recrecido de mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río (M-5) de 5 cm. de espesor, i/rejuntado con mortero tapajuntas CG2-W-Ar s/EN-13888 Ibersec junta fina blanca.	33,47 TREINTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
7.3	m2 SOL. GRES 20x20cm. Solado de gres prensado en seco (BIIa-BIb s/UNE-EN-67), en baldosas de 20x20cm. color suave, para tránsito medio, recibido con mortero cola, s/i. recrecido de mortero, i/rejuntado con lechada tapajuntas.	25,19 VEINTICINCO EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS
7.4	m. RODAPIÉ MÁRMOL GRIS MACAEL. Rodapié de mármol gris macael de 7x2 cm., cara y cantos pulidos, s/n UNE 22180, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río 1/6, i/rejuntando con lechada de cemento blanco BL 22,5 X y limpieza.	6,7 SEIS EUROS con SETENTA CÉNTIMOS

CAPÍTULO 8 CARPINTERÍA

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	PRECIO
8.1	ud. VENT.CORRED.PVC 2 HOJ.30x150cm. Ventana de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 2 hojas correderas, de 30x150 cm. de medidas totales, compuesta por cerco hojas y herrajes bicromatados deslizamiento y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FCP-5.	178,4 CIENTO SETENTA Y OCHO con CUARENTA CÉNTIMOS
8.2	ud. PUERTA CORRED. Puerta corredera suspendida con una hoja suspendida en carril y carros colgaderos con ruedas torneadas galvanizadas y guiada en la parte inferior; fabricada en estructura de perfil tubular laminado en frío galvanizada y forrada por una cara con chapa perfilada galvanizada y precalada blanco pirineo 2500 mm. con cerrojo galvanizado de enclavamiento al suelo.	89 OCHENTA Y NUEVE EUROS
8.3	ud. PUERTA 0,83x0,83 m. Puerta de paso ciega normalizada lisa maciza barnizada. Montada incluso de p.p. auxiliares.	16,2 DIECISEIS EUROS con VEINTE CÉNTIMOS
8.4	ud. PUERTA 2,2x2 m. Puerta de paso comunicante lisa maciza barnizada. Montada incluso de p.p. auxiliares.	31,5 TREINTA Y UN EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS
8.5	ud. PUERTA 2,35x2,35 m. Puerta de paso de personal y expedición de producto. Montada incluso de p.p. auxiliares.	45,31 CUARENTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

CAPÍTULO 9 PINTURA

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	PRECIO
9.1	m2 PINT.PLÁS.LISA MATE ECONÓMICA BLA/COLOR Pintura plástica lisa mate económica en blanco o pigmentada, sobre paramentos verticales y horizontales, dos manos, incluso mano de fondo, imprimación.	5,33 CINCO EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
9.2	m2 PINTURA EPOXI Pintura epoxi de Procolor o similar dos manos, i/lijado, limpieza, mano de imprimación epoxi, emplastecido con masilla especial y lijado de parches.	12,38 CINCO EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

CAPÍTULO 10 INSTALACIÓN DE AGUA

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	PRECIO
10.1	ud. CONTADOR GENERAL 2" Contador general de agua de 2", colocado en armario de acometida, conexionado al ramal de acometida incluso instalación de dos válvulas de esfera grifo de purga, juego de bridas, filtro, válvula de retención, i/p.p. de piezas especiales y accesorios, montado y funcionando, s/CTE-HS-4.	780,21 SETECIENTOS OCHENTA EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS
10.2	ud. ACOMETIDA DN75 mm. 2" POLIETIL. Acometida a la red general municipal de agua DN75 mm., hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 50 mm. de diámetro nominal de alta densidad, con collarín de toma de P.P., derivación a 2", codo de latón, enlace recto de polietileno, llave de esfera latón roscar de 2", i/p.p. de piezas especiales y accesorios, terminada y funcionando, s/CTE-HS-4. Medida la unidad terminada.	133,51 CIENTO TREINTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS
10.3	m. TUBERÍA ACERO SIN SOLD. STD, Sch 40. DN 3/8" Tubería de acero sin soldadura para conducciones según norma ASTM para red de agua fría, con p.p. de piezas especiales, instalada y funcionando.	4,7 CUATRO EUROS con SIETE CÉNTIMOS
10.4	m. TUBERÍA ACERO SIN SOLD. STD, Sch 40. DN 1/2" Tubería de acero sin soldadura para conducciones según norma ASTM para red de agua caliente, con p.p. de piezas especiales, instalada y funcionando.	6,13 SEIS EUROS con TRECE CÉNTIMOS

10.5	m. TUBERÍA ACERO SIN SOLD. STD, Sch 40. DN 3/4"	4,1
	Tubería de acero sin soldadura para conducciones según norma ASTM para red de agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales, instalada y funcionando.	
		CUATRO EUROS con DIEZ CÉNTIMOS
10.6	m. TUBERÍA ACERO SIN SOLD. STD, Sch 40. DN 1"	9,59
	Tubería de acero sin soldadura para conducciones según norma ASTM para red de agua fría, con p.p. de piezas especiales, instalada y funcionando.	
		NUEVE EUROS con CINCUENTA Y NUEVE EUROS
10.7	m. TUBERÍA ACERO SIN SOLD. STD, Sch 40. DN 1 1/4"	9,62
	Tubería de acero sin soldadura para conducciones según norma ASTM para red de agua fría, con p.p. de piezas especiales, instalada y funcionando.	
		NUEVE EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
10.8	m. TUBERÍA ACERO SIN SOLD. STD, Sch 40. DN 2"	9,76
	Tubería de acero sin soldadura para conducciones según norma ASTM para red de agua fría, con p.p. de piezas especiales, instalada y funcionando.	
		NUEVE EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS
10.9	ud. VÁLVULAS DE COMPUERTA DN 1/2"	162,2
	Suministro y colocación de válvula de corte por compuerta, de 1/2" de diámetro, colocada mediante bridas, totalmente equipada, instalada y funcionando.	
	s/CTE-HS-4.	
		CIENTO SESENTA Y DOS EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

10.10	ud. VÁLVULAS DE COMPUERTA DN 3/4"	122,78
	Suministro y colocación de válvula de corte por compuerta, de 3/4" de diámetro, colocada mediante bridas, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.	
		CIENTO VEINTIDOS EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
10.11	ud. VÁLVULAS DE COMPUERTA DN 1"	135,6
	Suministro y colocación de válvula de corte por compuerta, de 1" de diámetro, colocada mediante bridas, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.	
		CIENTO TREINTA Y CINCO EUROS con SESENTA CÉNTIMOS
10.12	ud. VÁLVULAS DE COMPUERTA DN 1 1/4"	130,41
	Suministro y colocación de válvula de corte por compuerta, de 1 1/4" de diámetro, colocada mediante bridas, totalmente equipada, instalada y funcionando s/CTE-HS-4.	
		CIENTO TREINTA EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS
10.13	ud. T EST. ENTRADA CENTRAL 1/2"	13,2
	Suministro y colocación de T estándar de entrada central como accesorio a la conducción, instalada y funcionando.	
		TRECE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS
10.14	ud. T EST. ENTRADA LATERAL 3/4"	14,7
	Suministro y colocación de T estándar de entrada lateral como accesorio a la conducción, instalada y funcionando. CATORCE EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	
10.15	ud. T EST. ENTRADA LATERAL 1"	14,8
	Suministro y colocación de T estándar de entrada lateral como accesorio a la conducción, instalada y funcionando.	
		CATORCE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

10.16	ud. T EST. ENTRADA CENTRAL 1"	14,8
	Suministro y colocación de T estándar de entrada lateral como accesorio a la conducción, instalada y funcionando.	CATORCE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS
10.17	ud. T EST. ENTRADA LATERAL 1 1/4"	15,3
	Suministro y colocación de T estándar de entrada lateral como accesorio a la conducción, instalada y funcionando.	QUINCE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS
10.18	ud. T EST. ENTRADA LATERAL 2"	17,92
	Suministro y colocación de T estándar de entrada lateral como accesorio a la conducción, instalada y funcionando.	DIECISIETE EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
10.19	ud. CODO EST. 90º 1/2"	33,56
	Suministro y colocación de codo estándar de 90º como accesorio a la conducción, instalado y funcionando.	SIETE EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
10.20	ud. CODO EST. 90º 3/4"	32,58
	Suministro y colocación de codo estándar de 90º como accesorio a la conducción, instalado y funcionando.	DOCE EUROS con CIENCUENTA Y UN CÉNTIMOS

10.21	ud. CODO EST. 90º "	35,6
	Suministro y colocación de codo estándar de 90º como accesorio a la conducción, instalado y funcionando.	
		TRECE EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
10.22	ud. INOD.T.BAJO COMPL. S.NORMAL BLA.	153,3
	Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque bajo, serie normal colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando.	
		CIENTOCINCUENTA Y TRES EUROS con TREINTA CÉNTIMOS
10.23	ud. LAV.50x41 C/PED. S.NORMAL BLA.	110,47
	Lavabo de porcelana vitrificada en blanco, de 50x41 cm. colocado con pedestal y con anclajes a la pared, con grifería monomando cromado, con rompechorros, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", instalado y funcionando.	
		CIENTO DIEZ EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
10.24	ud. P.DUCHA PORC.80x80 BLA. ODEON E.PLANO	177,9
	Plato de ducha de porcelana extraplano, de 80x80 cm. mod. Odeón de Jacob Delafon, blanco, con grifería mezcladora exterior monomando, con ducha teléfono de caudal regulable, flexible de 150 cm. y soporte articulado, cromada, incluso válvula de desagüe sifónica, con salida horizontal de 60 mm., instalado y funcionando.	
		CIENTO SETENTA Y SIETE EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

10.25	ud. FREGADERO	160,34
	Fregadero de acero inoxidable de 120x45 cm., de dos senos, con grifería monomando, con caño giratorio con aireador, anclaje de cadenilla y enlaces de alimentación flexibles, cromado, incluso válvula de desagüe de 40 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas y desagüe sifónico. Instalado y funcionando. CIENTO SESENTA EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
10.26	ud. CALENT.ELÉCTR.INST.	324,72
	Calentador eléctrico para el servicio de A.C.S. instantánea. Encendido por interruptor hidráulico. Selector de temperatura de A.C.S. Rango de caudal de A.C.S. entre 5 y 13,2 l/min. Filtro en la entrada a agua fría. Limitador de seguridad de temperatura contra sobrecalentamientos. Presión mínima de 0,6 bar. máxima 10 bar. Dimensiones 472x236 x152 mm. TRESCIENTOS VEINTICUATRO EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	

CAPÍTULO 11 INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	PRECIO
11.1	ud. ACOMETIDA RED GENERAL SANEAMIENTO	481,3
	Acometida domiciliaria de saneamiento a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formado por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma.	
		CUATROCIENTOS OCHENTA Y UN EUROS con TREINTA CÉNTIMOS
11.2	m. CANALON DE PVC D=25 cm.	9,2
	Canalón de PVC, de 25 cm., fijado mediante gafas de sujeción al alero, totalmente equipado, incluso con p.p de piezas especiales y remates finales de PVC y piezas de conexión a bajantes. Completamente instalado.	
		NUEVE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS
11.3	m. BAJANTE DE PLUVIALES	5,7
	Bajante de PVC de pluviales con sistema de unión por junta elástica (EN 12200), colocada con abrazaderas metálicas, instalada, i/p.p. piezas especiales de PVC.	
		CINCO EUROS con SETENTA CÉNTIMOS
11.4	m. COLECTOR DE PVC LISO MULTICAPA ENCOL. D=83 mm.	7,63
	Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro de 83 mm., encolado. Colocado en zanja sobre una cama de arena de río de 10 cm., debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena.	
		SIETE EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
11.5	m. COLECTOR DE PVC LISO MULTICAPA ENCOL. D=100 mm.	8,18
	Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro de 100 mm., encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm., debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena.	
		OCHO EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS

- 11.6 m. COLECTOR DE PVC LISO MULTICAPA ENCOL. D=125 mm. 7,81**
 Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro de 125 mm., encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm., debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena.
 SIETE EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS
- 11.7 m. COLECTOR DE PVC LISO MULTICAPA ENCOL. D=150 mm. 8,5**
 Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro de 150 mm., encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm., debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena.
 OCHO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS
- 11.8 m. COLECTOR DE PVC LISO MULTICAPA ENCOL. D=200 mm. 19,5**
 Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro de 200 mm., encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm., debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena.
 DIECINUEVE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS
- 11.9 ud. ARQUETA LADRILLO REGISTRO 38x26x40 cm. 46,58**
 Arqueta de registro de 38x26x40 cm., de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento (M-40), colocado sobre solera de hormigón en masa HA-25/P125/II, con tapa de hormigón armado.
 CUARENTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS
- 11.10 ud. ARQUETA LADRILLO REGISTRO 38x38x50 cm. 50,2**
 Arqueta de registro de 38x38x50 cm., de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento (M-40), colocado sobre solera de hormigón en masa HA-25/P125/II, con tapa de hormigón armado.
 CIENCIENTA EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

- 11.11 ud. ARQUETA LADRILLO REGISTRO 51x38x60 cm. 68,66**
Arqueta de registro de 51x38x60 cm., de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento (M-40), colocado sobre solera de hormigón en masa HA-25/P125/II, con tapa de hormigón armado.
SESENTA Y OCHO EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS
- 11.12 ud. ARQUETA LADRILLO REGISTRO 51x51x65 cm. 65,38**
Arqueta de registro de 51x51x65 cm., de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento (M-40), colocado sobre solera de hormigón en masa HA-25/P125/II, con tapa de hormigón armado.
SESENTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
- 11.13 ud. ARQUETA LADRILLO SIFÓNICA 38x26x40 cm. 59,49**
Arqueta sifónica registrable de 38x26x40 cm., de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 de espesor, recibido con mortero M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa, con sifón formado por un codo de 87,5º de PVC largo y con tapa de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p.de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior.
CINCUENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
- 11.14 m. DERIVACIÓN PVC LISO MULTICAPA ENCOL. 50 mm. 8,59**
Derivación de saneamiento enterrada de PVC de pared compacta con 50 mm. de diámetro de unión por junta elástica. Colocada en zanja sobre una cama de arena de ríode 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm., por encima de la generatriz con la misma arena. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.
OCHO EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
- 11.15 m. DERIVACIÓN PVC LISO MULTICAPA ENCOL. 60 mm. 8,6**
Derivación de saneamiento enterrada de PVC de pared compacta con 60 mm. de diámetro de unión por junta elástica. Colocada en zanja sobre una cama de arena de ríode 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm., por encima de la generatriz con la misma arena. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.
OCHO EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

11.16 m. DERIVACIÓN PVC LISO MULTICAPA ENCOL. 110 mm.

8,63

Derivación de saneamiento enterrada de PVC de pared compacta con 110 mm. de diámetro de unión por junta elástica. Colocada en zanja sobre una cama de arena de ríode 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm., por encima de la generatriz con la misma arena. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.

OCHO EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

CAPÍTULO 12 INSTALACIÓN DE VAPOR Y CONDENSADOS

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	PRECIO
12.1	m. CANALIZACIÓN ACERO SIN SOLD. STD, Sch 40. DN 1" Tubería de acero de extremos lisos sin soldadura de 1" de diámetro para conducciones según norma ASTM para red de distribución de vapor con p.p. de piezas especiales, instalada y funcionando.	10,82 DIEZ EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
12.2	m. CANALIZACIÓN ACERO SIN SOLD. STD, Sch 40. DN 3 1/2" Tubería de acero de extremos lisos sin soldadura de 3 1/2" de diámetro para conducciones según norma ASTM para red de distribución de vapor con p.p. de piezas especiales, instalada y funcionando.	11,6 ONCE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS
12.3	m. CANALIZACIÓN ACERO SIN SOLD. STD, Sch 40. DN 4" Tubería de acero de extremos lisos sin soldadura de 4" de diámetro para conducciones según norma ASTM para red de distribución de vapor con p.p. de piezas especiales, instalada y funcionando.	11,3 CINCO EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS
12.4	m. CANALIZACIÓN ACERO SIN SOLD. STD, Sch 40. DN 5" Tubería de acero de extremos lisos sin soldadura de 5" de diámetro para conducciones según norma ASTM para red de distribución de vapor con p.p. de piezas especiales, instalada y funcionando.	11,4 SEIS EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMO
12.5	m. CANALIZACIÓN DE ACERO INST. DN 10 mm. Canalización de acero instalada de extremos lisos de 10 mm. de diámetro para conducciones según norma IGW para red de retorno de condensados con p.p. piezas especiales, instalada y funcionando.	8,7 OCHO EUROS con SETENTA CÉNTIMOS

12.6	m. CANALIZACIÓN DE ACERO INST. DN 15 mm.	9,81
	Canalización de acero instalada de extremos lisos de 15 mm. de diámetro para conducciones según norma IGW para red de retorno de condensados con p.p. piezas especiales, instalada y funcionando.	
		NUEVE EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS
12.7	m. CANALIZACIÓN DE ACERO INST. DN 20 mm.	11,1
	Canalización de acero instalada de extremos lisos de 15 mm. de diámetro para conducciones según norma IGW para red de retorno de condensados con p.p. piezas especiales, instalada y funcionando.	
		ONCE EUROS con DIEZ CÉNTIMOS
12.8	ud. PURGADOR	56,65
	Separador de aire por absorción, modelo FLAMCOVENT de ROCA, actuante sobre la red de retorno de condensados, totalmente montada.	
		CINCUENTA Y SEIS EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
12.9	ud. VÁLVULA DE MARIPOSA	32,6
	Válvula de mariposa, instalada, i/pequeño material y accesorios.	
		TREINTA Y DOS EUROS con SESENTA CÉNTIMOS
12.10	ud. DEPÓSITO GASÓLEO	3750
	Depósito de gasóleo C de 15.000 l. de chapa de acero, completo, para ir aéreo protegido contra corrosión mediante tratamiento de chorro de arena SA-2 1/2, imprimación de 300 micras de resina de poliuretano, i/capas epoxi, i/homologación M.I.E., sin incluir obra civil, i/canalización hasta quemador con tubería de cobre electrolítico protegido con funda de tubo PVC de 18 mm., boca de carga de 3", tubería de ventilación, válvulas y accesorios, sin equipo de presión.	
		TRES MIL SETECIENTOS CINCUENTA EUROS
12.11	ud. GENERADOR DE VAPOR	40582,6
	Generador de vapor con economizador integrado y sistema de tres pasos de humos con capacidad de 0,5 a 3,8T/h de vapor. Cubierta transitable, quemador con toma refrigerada y cámara de inversión de humos refrigerada. Totalmente instalado.	
		CUARENTA MIL QUINIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

CAPÍTULO 13 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	PRECIO
13.1	m. CIRCUITO ELÉCTRICO 3x300 mm² Circuito eléctrico realizado con tubo PVC corrugado y conductores de cobre unipolares aislados.	25,3 VEINTICINCO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS
13.2	m. CIRCUITO ELÉCTRICO 3x95 mm² Circuito eléctrico realizado con tubo PVC corrugado y conductores de cobre unipolares aislados.	18,3 DIECIOCHO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS
13.3	m. CIRCUITO ELÉCTRICO 3x50 mm² Circuito eléctrico realizado con tubo PVC corrugado y conductores de cobre unipolares aislados.	18,2 DIECIOCHO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS
13.4	m. CIRCUITO ELÉCTRICO 3x25 mm² Circuito eléctrico realizado con tubo PVC corrugado y conductores de cobre unipolares aislados.	18,12 DIECIOCHO EUROS con DOCE CÉNTIMOS
13.5	m. CIRCUITO ELÉCTRICO 3x10 mm² Circuito eléctrico realizado con tubo PVC corrugado y conductores de cobre unipolares aislados.	17,21 DECISIETE EUROS con VEINTIUN EUROS
13.6	m. CIRCUITO ELÉCTRICO 3x6 mm² Circuito eléctrico realizado con tubo PVC corrugado y conductores de cobre unipolares aislados.	23,52 VEINTITRES EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
13.7	m. CIRCUITO ELÉCTRICO 3x2,5 mm² Circuito eléctrico realizado con tubo PVC corrugado y conductores de cobre unipolares aislados.	22,69 VEINTIDOS EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
13.8	m. CIRCUITO ELÉCTRICO 3x6 mm² Circuito eléctrico realizado con tubo PVC corrugado y conductores de cobre unipolares aislados.	23,52 VEINTITRES EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

13.9	m. CIRCUITO ELÉCTRICO 2x70 mm² Circuito eléctrico realizado con tubo PVC corrugado y conductores de cobre unipolares aislados.	29,96 VEINTINUEVE EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
13.10	m. CIRCUITO ELÉCTRICO 2x35 mm² Circuito eléctrico realizado con tubo PVC corrugado y conductores de cobre unipolares aislados.	28,5 VEINTIOCHO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS
13.11	m. CIRCUITO ELÉCTRICO 3x6 mm² Circuito eléctrico realizado con tubo PVC corrugado y conductores de cobre unipolares aislados.	27,63 VEINTISIETE EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
13.12	m. CIRCUITO ELÉCTRICO 2x35 mm² Circuito eléctrico realizado con tubo PVC corrugado y conductores de cobre unipolares aislados.	17,89 DIECISIETE EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
13.13	m. CIRCUITO ELÉCTRICO 2x16 mm² Circuito eléctrico realizado con tubo PVC corrugado y conductores de cobre unipolares aislados.	25,61 VEINTICINCO EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMO
13.14	m. CIRCUITO ELÉCTRICO 2x4 mm² Circuito eléctrico realizado con tubo PVC corrugado y conductores de cobre unipolares aislados.	22,23 VEINTIDOS EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS
13.15	m. CIRCUITO ELÉCTRICO 2x2,5 mm² Circuito eléctrico realizado con tubo PVC corrugado y conductores de cobre unipolares aislados.	18,75 DIECIOCHO EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

13.16	m. CIRCUITO ELÉCTRICO 2x1,5 mm² Circuito eléctrico realizado con tubo PVC corrugado y conductores de cobre unipolares aislados.	32,69 TREINTA Y DOS EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
13.17	ud. INTERRUPTORES Y CONMUTADORES Interruptores y conmutadores.	13,5 TRECE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS
13.18	ud. LUMINARIAS 58 W Lámpara HPL de 58 W, con carcasa estanca ventilada.	173 CIENTO SETENTA Y TRES EUROS
13.19	ud. LUMINARIAS 512 W Lámpara HPL de 512 W, con carcasa estanca ventilada.	212,3 DOSCIENTOS DOCE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS
13.20	ud. FOCOS 400 W Focos vapor sodio de alta presión 400 W	30,4 TREINTA EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS
13.22	ud. TOMA DE CORRIENTE Toma de corriente monofásica y trifásica.	35,6 TREINTA Y CINCO EUROS con SESENTA CÉNTIMOS
13.23	ud. CUADRO DISTRIB.	48,99 CUARENTA Y OCHO EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CAPÍTULO 14 INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	PRECIO
14.1	ud. EXTINTOR POLVO ABC 9 Kg. Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 27A/144B, de 9 Kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según Norma UNE, certificado AENOR. Totalmente instalado.	40,5 CUARENTA EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS
14.2	ud. EXTINTOR NIEVE CARB. 5 Kg. Extintor de nieve carbónica CO2, de 5 Kg. de agente extintor, construido en aluminio, con soporte y boquilla con difusor, según norma UNE. Totalmente instalado.	125,9 CIENTO VEINTICINCO EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS
14.3	ud. PULSADOR DE ALARMA REARMABLE Pulsador de alarma tipo rearmable, con tapa de plástico basculante totalmente instalado, i/p.p. de tubos y cableado.	30,5 TREINTA EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS
14.4	ud. RÓTULO DE PVC FOTOLUM. 210x297 mm. Rótulo de PVC rígido luminoso fluorescente, de riesgo diverso, advertencia de peligro, prohibición, evacuación y salvamento de 210x297 mm. Totalmente instalado.	6,1 SEIS EUROS con DIEZ CÉNTIMOS
14.5	ud. EMERGENCIA ESTANCA NO PERMANENTE Aparato autónomo de alumbrado de emergencia F6T5, de 327x125x55 cm. Autonomía de 1 hora con batería. Según norma UNE 60598-2-22. Instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	1,75 UN EURO con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CAPÍTULO 15 MAQUINARIA

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	PRECIO
15.1	BÁSCULA ELECTRÓNICA	14500
	Báscula electrónica empotrada metálica de 20T de fuerza con 6 células de carga. Medidas: 3x8 m. Dos vigas IPE-500 m/m longitudinales y chapa de 10m/m de espesor. Transporte y montaje incluidos.	CATORCE MIL QUINIENTOS EUROS
15.2	ud. CANAL HIDRÁULICO	15300
	Canal de acero inoxidable de 2,5x7x2 m. Consumo de 1500l/h agua. Transporte y montaje incluidos.	QUINCE MIL TRESCIENTOS EUROS
15.3	ud. DEPÓSITO DE FONDO CÓNICO	2343,95
	Depósito de acero inoxidable de fondo cónico para decantación de residuos sólidos. Con bomba volumétrica integrada. Transporte y montaje incluidos.	DOS MIL TRESCIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
15.4	ud. TANQUE LAVADO CON ASP.	27195,8
	Tanque de lavado de materia prima combinado con boquillas de aspersión de agua y un sistema de eliminación de residuos. Medidas:2x3,5x2 m. Gasto de 3000l/h de agua. Construido en acero inoxidable. Transporte y montaje incluidos.	VEINTISIETE MIL CIENTO NOVENTA Y CINCO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS
15.5	ud. CINTA TRANSPORTADORA	1893,19
	Cinta transportadora de lona Marrrodan.Medidas: 1,5x7x1,2 m. Peso: 250 Kg. Incluye motovariador y un cajón para desperdicios y retorno. 2,21 Kw de potencia instalada. Transporte y montaje incluidos.	MIL OCHOCIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS

15.6	ud. PELADORA Peladora de vapor y vacío combinado construida en acero inoxidable. Capacidad para 5000 Kg./h. Medidas: 2x7x4 m. Potencia instalada: 35 Kw. Consumo de 1360 Kg./h de vapor. Transporte y montaje incluidos.	10300 DIEZ MIL TRESCIENTOS EUROS
15.7	ud. BOMBA VOLUMÉTRICA Bomba volumétrica de 2500 r.p.m. de velocidad, que consta de motor, cuerpo y paletas. Transporte y montaje incluidos.	7212,15 SIETE MIL DOSCIENTOS DOCE EUROS con QUINCE CÉNTIMOS
15.8	ud. TRITURADOR Triturador de cuchillas de acero inoxidable. Medidas: 0,725x1,2x0,73m. Potencia instalada: 5 Kw. Transporte y montaje incluidos.	12741 DOCE MIL SETECIENTOS CUARENTA Y UN EUROS
15.9	ud. ESCALDADOR Escaldador de acero inoxidable con funcionamiento a base de vapor de agua saturado. Boquillas de suministro de vapor, cinta transportadora y cierres hidráulicos. Medidas: 2x10,5x2 m. Potencia instalada: 1,47 Kw. Transporte y montaje incluidos.	25543,01 VEINTICINCO MIL QUINIENTOS CUARENTA Y TRES con UN CÉNTIMO
15.10	ud. TAMIZ Tamiz construido en acero inoxidable con posibilidad de mallas de varios diámetros de poro, carcasa pasadora y soporte. Motor 1175 r.p.m. Medidas: 1x2,2x1,3 m. Potencia instalada: 29,4 Kw. Transporte y montaje incluidos.	40117,56 CUARENTA MIL CIENTO DIECISIETE EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS
15.11	ud. DESAIREADOR Desaireador de acero inoxidable con bomba de vacío integrada, regulador automático de nivel, válvula reguladora de vacío y un sistema de distribución del producto a desairear. Medidas: 1,3x1,3x1,2 m. Potencia instalada: 11 Kw. Transporte y montaje incluidos.	6251 SEIS MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS

- 15.12 ud. EVAPORADOR DOBLE EFECTO 234394,72**
 Evaporador de doble efecto con dos unidades de circulación de flujo descendente, bombas de circulación integradas, estructura de apoyo y condensador semi-barométrico. Medidas: 6x6,5x14,8 m. Potencia instalada: 28 Kw. Transporte y montaje incluidos.
 DOSCIENTOS TREINTA Y CUATRO MIL TRESCIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS
- 15.13 ud. LÍNEA ASÉPTICA COMPACTA 329955,65**
 Línea aséptica compacta de acero inoxidable AISI 304 que consta de: un tanque de acero inoxidable AISI 304, una bomba volumétrica, una bomba de émbolos, un intercambiador de calor de superficie rascada, una llenadora aséptica con una cabeza de llenado de bolsas con tapa de 1" o 2" y unas células de carga para el control del llenado. Control de los parámetros mediante PLC. Medidas: 6,25x16,6x4,2 m. Transporte y montaje incluidos.
 TRESCIENTOS VEINTINUEVE MIL NOVECIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
- 15.14 ud. ETIQUETADORA 4507,59**
 Etiquetadora de acero inoxidable con cabezales etiquetadores, separador de envases eléctrico y regulador de velocidad. Medidas: 1,8x2,8x3 m. Potencia instalada: 2,94 Kw. Transporte y montaje incluidos.
 CUATRO MIL QUINIENTOS SIETE EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
- 15.15 ud. UNIDAD C.I.P. 55000**
 Unidad C.I.P. de limpieza con dos depósitos de acero inoxidable AISI 316 de fondo cónico para soluciones de limpieza de 1000 l. de capacidad; uno de agua de acero inoxidable AISI 304 para agua con capacidad de 1500 l.; bombas peristálticas para la dosificación, bomba de impulsión Hyginox de 5,5 Kw, colectores de AISI 316 con válvulas de mariposa neumáticas, bastidor con patas regulables en altura en AISI 304, filtro en el retorno, control de: temperatura, nivel y flujo; manómetro, panel táctil de 10" y control del sistema mediante PLC. Medidas: 1x5x2,6 m. Transporte y montaje incluidos.
 CINCUENTA Y CINCO MIL EUROS
- 15.16 ud. CARRETILLA ELEVADORA 15300**
 Capacidad de carga de 2000 Kg. Altura máxima de la horquilla: 7075 mm. Centro de gravedad a 500 mm. 3 ruedas. Motor de tracción de 15 Kw y motor de elevación de 12 Kw.
 QUINCE MIL TRESCIENTOS EUROS

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

CAPÍTULO 1 MOVIMIENTO DE TIERRAS					PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN				
1.1			m2 DESBR.Y LIMP. TERRENO A MÁQUINA				
			Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.				
	0,005 h		Peón ordinario		14	0,07	
	0,01 h		Pala cargadora neumática		38	0,38	
							TOTAL PARTIDA = 0,45
1.2			m3 EXC.VAC.A MÁQUINA				
			Excavación a cielo abierto por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.				
	0,025 h		Peón ordinario		13,09	0,33	
	0,05 h		Retrocargadora neumáticos 100 CV		44,35	2,22	
							TOTAL PARTIDA = 2,55
1.3			m3 EXC.ZANJA A MÁQUINA T. COMPACTO				
			Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero de medios auxiliares.				
	0,14 h		Peón ordinario		13,09	1,83	
	0,28 h		Excav.hidráulica neumáticos 100 CV		49,7	13,9	
							TOTAL PARTIDA = 15,75
1.4			m3 EXC. DEPÓSITO A MÁQUINA T.COMPACTO		11,86		
			Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero de medios auxiliares.				
	0,13 h		Peón ordinario		13,09	1,7	
	0,2 h		Excav.hidráulica neumáticos 100 CV		49,7	10,16	
							TOTAL PARTIDA = 11,86

1.5	m3 EXC. ZANJAS SANEAMIENTO	20,76	
	Excavación en zanjas de saneamiento, por medios mecánicos con extracción de tierras a los bordes, y con posterior relleno apisonado de las tier procedentes de la excavación y con p.p de medios auxiliares.		
0,9 h	Peón ordinario	13,09	11,78
0,21 h	Minicargadora con martillo rompedor	34	7,14
0,105 h	Miniexcavadora hidráulica cadenas 1,2 t.	17,52	1,84
		TOTAL PARTIDA =20,76	
1.6	m3 TRANSP.VERTED.<10km.CARGA MEC.		
	Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a máquina, canon de vertedero y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.		
0,02 h	Pala cargadora neumáticos 85 CV	38	0,76
0,15 h	camión basculante 4x2 10 t.	33,06	4,96
1 m3	Canon de desbroce a vertedero	0,8	0,8
		TOTAL PARTIDA =6,52	

CAPÍTULO 2 CIMENTACIÓN			
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL IMPORTE
2.1	m3 HORM.LIMPIEZA HM-20/P/20/I V.MAN		
	Hormigón en masa HM-20 N/mm2., consistencia plástica, Tmáx.20 mm., para ambiente normal, elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación.		
0,65 h	Peón ordinario	13,09	8,5
1,15 m3	Hormigón HM-20/P/20/I	70,36	80,9
	TOTAL PARTIDA =89,43		
2.2	m3 HORM. HA-25/P/25/II CIM. V. GRÚA		
	Hormigón en masa HA-25 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx.25 mm., para ambiente normal. Elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación incluso vertido con grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSZ y EHE.		
1 m3	H. Arm HA-25/P/25/II V. Manual	105,4	105,47
0,2 h	Grua torre	26	5,2
	TOTAL PARTIDA =110,67		
2.3	Kg. ACERO CORRUGADO B 400 S		
	Acero corrugado B 400 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso p.p. de despuntes.Según EHE y CTE-SE-A.		
0,014 h	Oficial 1ª ferralla	15,16	0,21
0,014 h	Ayudante ferralla	14,22	0,2
1,1 Kg.	Acero corrugado B 400 S	0,68	0,75
0,006 Kg.	Alambre atar 1,3 mm.	0,95	0,01
	TOTAL PARTIDA =1,17		
2.4	m2 SOLERA HA-25 #150*150*8 15 cm+ENCACH		
	Solera de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/P/25/IIa N/mm2., tamaño máximo del árido 20 mm. elaborado en central, i/vertido, colocación y armado con mallazo electrosoldado de 150*150*8 mm., incluso p.p. de juntas, aserrado de las mismas, fratasado y encachado de pi caliza 40/80 de 15 cm. de espesor, extendido y compactado con pisón. Según EHE.		
1 m2	Encach. Piedra	6,ca	6,34
1 m2	Solera HA-25 #150*150*8 15 cm	23,7	23,7
	TOTAL PARTIDA =30,04		

CAPÍTULO 3 ESTRUCTURA

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
3.1	Kg. ACERO S-275 EN ESTRUCT.SOLDAD			
	Acero laminado S275 en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado , según NTE-EAS/EAV y CTE-DB-			
0,02 h	Oficial 1ª cerrajero	16,4	0,33	
0,025 h	Ayudante cerrajero	15,43	0,39	
1,05 Kg.	Acero laminado S275	0,83	0,87	
0,01 l	Minio electrolítico	11,28	0,11	
0,1 ud.	Pequeño material	1,25	0,13	
				TOTAL PARTIDA =1,83

CAPÍTULO 4 CUBIERTAS

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
4.1	m2 CUB.CHAPA GALVANIZ.			
	Cubierta de chapa de acero en perfil comercial galvanizado por ambas caras, sobre correas metálicas, atornillada mediante tornillos rosca chapa, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, limahoyas, cumbrera, remates laterales, encuentros de chapa galvanizada de desarrollo medio y piezas especial totalmente instalado, i/medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-7,9,10 y 11.			
0,23 h	Oficial primera	15,14	3,48	
0,23 h	Ayudante	12,65	2,91	
1,15 m2	Chapa lisa ac. Galvaniz.	6,98	8,03	
0,4 m	Remate ac. Galvaniz.	6,19	2,48	
1,24 ud.	Tornillería y pequeño material	0,19	0,24	
				TOTAL PARTIDA =15,74

CAPÍTULO 5 CERRAMIENTOS Y TABIQUERÍA

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
5.1	m2 FACH. MULTIPANEL SANDW. ALUMINIO			
	Cerramiento formado por panel sándwich acabado en aluminio, multipanel formado por paneles de aluminio, de módulos hasta 600 y largo a medida, con acabado especial para intemperie, con aislamiento interior de poliuretano, cantos de PVC con junta aislante de neopreno, fijado mediante piezas especiales, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, remates laterales, encuentros de chapa de aluminio de 0,6 mm. y 500 mm. de desarrollo medio, instalado, i/ medios auxiliares, replanteo, aplomado, recibido de cercos, colocación de canalizaciones, recibido de cajas, elementos de rei			
	0,35 h Oficial primera	15,14	5,3	
	0,35 h Ayudante	15,21	5,32	
	1,05 m2 Panel Sandwich	116,47	122,29	
	1,24 ud. Tornillería y pequeño material	0,19	0,24	
	0,4 m Remate chapa aluminio	6,72	2,69	
				TOTAL PARTIDA =135,84
5.2	m2 TABIQUE e = 20 cm.			
	Tabique de ladrillo hueco doble formado de 20 cm. de espesor, i/p.p. de replanteo, aplomado y recibido de cercos, roturas, limpieza, movimiento materiales, medios auxiliares y medidas de seguridad, s/NTE-PTL, NBE-FL-90 y NTE-RPG, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.			
	0,36 h Oficial primera	15,1f	5,45	
	2,85 ud. Tabique	2,25	6,41	
	3,9 Kg. Escayola cola	0,26	1,01	
	1,95 Kg. Pegamento cola	0,24	0,47	
				TOTAL PARTIDA =13,35
5.3	m2 FAB. 1 pié MAC-7 + TABIQUE H/S.			
	Cerramiento de fachada formado por fabrica de 1 pie de espesor de ladrillo perforado de 25x12x7 cm., sentada con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río 1:6 (M-40), enfoscado interiormente con moétero de cemento y arena de río 1:4, cámara de aire de 5 cm. y tabique de ladrillo hueco sencillo, recibido con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río 1:6 (M-40), i/p.p. aplomado, nivelación, cortes, remates y piezas especiales/NTE-FFL, PTL y MV-201.			
	1,07 h Oficial primera	15,14	16,26	
	0,39 h Ayudante	12,65	4,99	
	0,17 h Peón ordinario	13,09	2,28	
	0,075 ud. Ladrillo	63,1	4,73	
	0,055 m3 Mortero cemento	63,56	3,5	
				TOTAL PARTIDA =31,76

CAPÍTULO 6 REVESTIMIENTOS Y FALSOS TECHOS

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
6.1	m2 FALSO TECHO CART-YESO LISO			
	Falso techo formado por una capa de cartón-yeso de 13 mm. de espesor, colocada sobre una estructura oculta de acero galvanizado, formada por T/C de 20 cm. i/replanteo auxiliar, accesorios de fijación, nivelación y repaso de juntas con cinta y pasta, montaje y desmontaje de andamios.			
0,32 h	Oficial escayolista	10,47	3,35	
0,32 h	Ayudante escayolista	9,37	3	
1,05 m2	Placa cart-yeso	3,05	3,2	
0,47 Kg.	Pasta para juntas cart-yeso	0,68	0,32	
1,89 m	Cinta de juntas Cart-yeso	0,04	0,08	
0,7 m	Perfil laminado	0,76	0,53	
2,6 m	Perfil techo continuo	0,67	1,74	
10 ud.	Tornillo	0,01	0,1	
5 ud.	Pieza empalme techo cart-yeso	0,02	0,1	
0,32 ud.	Tornillo cart-yeso	0,18	0,06	
1,26 ud.	Horquilla techo cart-yeso	0,27	0,34	
0,53 Kg.	Material de agarre cart-yeso	34	18	
	TOTAL PARTIDA =14,82			
6.2	m2 ALICA. AZULEJO 20X20cm.			
	Alicatado con azulejo 20x20cm. recibido con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5R y arena de miga 1/6, i/p.p. de cortes, ingleses, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, s/NTE-RPA-3, medio deduciendo huecos superiores a 1 m2.			
0,3 h	Oficial soldador, alicatador	14,77	4,43	
0,3 h	Peón ordinario	13,6n	3,92	
1,05 m2	Azulejo color 20x20 cm.	5,83	6,12	
0,02 m3	Mortero cemento	58,49	1,17	
0,001 m3	Lechada cemento blanco	95,9	0,1	
	TOTAL PARTIDA =15,51			

CAPÍTULO 7 PAVIMENTOS Y SOLADOS

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
7.1	m2 PAVIMENTO EPOXI AUTONIVELANTE			
	Pavimento autonivelante antideslizante Tecma Paint autonivelante, incluso imprimación de la superficie con Tecma Primer AT, incluso lijado de la superficie mediante granallado de pavimento, con aspiración de polvo, recogida de partículas y posterior repaso con radial en rincones de difícil medido en superficie realmente ejecutada.			
0,13 h	cuadrilla A	46,46	6,04	
1 m2	Granallado	3,59	3,59	
5,4 Kg.	Mortero		24,73	
0,2 Kg.	Imp. Tecma Primer AT	10,82	2,16	
			TOTAL PARTIDA =36,52	
7.2	m2 SOL. GRES ANTIDES. MARMO. 31x31cm.C/SOL			
	Solado de gres prensado en seco antideslizante (BIIa-BIb s/UNE-EN 67), en baldosas de 31x31 cm. marmoleado, para tránsito medio (Abrasión V), recibido con adhesivo C1 T s/EN-12004 Ibersec Tile, sobre recrecido de mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río (M-5) de 5 cm. de espesor, i/rejuntado con mortero tapajuntas CG2-W-Ar s/EN-13888 Ibersec junta fina blanca.			
0,41 h	oficial soldador, alicatador	6,31	2,39	
0,41 h	Ayudante soldador, alicatador	5,7	2,35	
0,25 h	Peón ordinario	13,09	3,27	
1 m2	Mortero	8,79	8,79	
1,05 m2	Bald. Gres antides. 31x31 cm.	15,1	15,86	
0,003 t.	M. cola int.	120	0,36	
0,001 t.	M int/ext ceram.	250	0,25	
			TOTAL PARTIDA =33,47	

7.3

m2 SOL. GRES 20x20cm.

Solado de gres prensado en seco (BIIa-BIb s/UNE-EN-67), en baldosas de 20x20cm. color suave, para tránsito medio, recibido con mortero cola, s/i.
 recocado de mortero, i/rejuntado con lechada tapajuntas.

0,41 h	Oficial solador, alicatador	16,4	6,72
0,41 h	Ayudante solador, alicatador	15,43	6,33
0,25 h	Peón ordinario	13,09	3,27
1,05 m2	Bald. Gres 20x20cm.	7,7	8,09
3 Kg.	Adhesivo en base cemento blanco	0,22	0,66
0,5 Kg.	Lechada tapajuntas tradicional	0,24	0,12

TOTAL PARTIDA =25,19

7.4

m. RODAPIÉ MÁRMOL GRIS MACAEL.

Rodapié de mármol gris macael de 7x2 cm., cara y cantos pulidos, s/n UNE 22180, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena
 i/rejuntando con lechada de cemento blanco BL 22,5 X y limpieza.

0,09 h	Oficial solador, alicatador	16,4	1,48
0,09 h	Peón ordinario	13,09	1,18
1 m	Rodapié de mármol gris macael de 7x2 cm.	3,89	3,89
0,001 m3	Mortero de cemento	63,53	0,06
0,001 m3	Lechada de cemento	95,9	0,10

TOTAL PARTIDA =6,7

CAPÍTULO 8 CARPINTERÍA

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
8.1	ud. VENT.CORRED.PVC 2 HOJ.30x150cm. Ventana de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 2 hojas correderas, de 30x150 cm. de medidas totales, compuesta por cerco hojas y herrajes bicromatados deslizamiento y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares: S/NTE-FCP-5.			
0,35 h	oficial primera cerrajero	16,4	5,74	
0,175 h	Ayudante cerrajero	15,43	2,7	
5,9 m	Premarco aluminio	5,9	34,81	
1 ud.	Ventana corredera	178,4	178,4	
			TOTAL PARTIDA =221,65	
8.2	ud. PUERTA CORRED. Puerta corredera suspendida con una hoja suspendida en carril y carros colgaderos con ruedas torneadas galvanizadas y guiada en la parte inferior; fabricada en estructura de perfil tubular laminado en frío galvanizada y forrada por una cara con chapa perfilada galvanizada y precalada blanco pirineo 2500 mm. con cerrojo galvanizado de enclavamiento al suelo.	122,61		
2,5 h	Oficial primera carpintero	17,23	43,08	
2,5 h	Ayudante carpintero	15,57	38,93	
1 ud.	Puerta corredera	122,61	122,61	
			TOTAL PARTIDA =204,62	
8.3	ud. PUERTA 0,83x0,83 m. Puerta de paso ciega normalizada lisa maciza barnizada. Montada incluso de p.p. auxiliares.			
1 h	Oficial primera carpintero	17,23	17,23	
1 ud.	Puerta 0,83x0,83 m.	46,99	46,99	
			TOTAL PARTIDA =64,22	
8.4	ud. PUERTA 2,2x2 m. Puerta de paso comunicante lisa maciza barnizada. Montada incluso de p.p. auxiliares.			
1 h	Oficial primera carpintero	17,23	17,23	
1 ud.	Puerta 2x2,2 m.	59,66	59,66	
			TOTAL PARTIDA =76,89	
8.5	ud. PUERTA 2,35x2,35 m. Puerta de paso de personal y expedición de producto. Montada incluso de p.p. auxiliares.			
1 h	Oficial primera carpintero	17,23	17,23	
1 ud.	Puerta 2,35x2,35 m.	46,99	46,99	
			TOTAL PARTIDA =88,59	

CAPÍTULO 9 PINTURA

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
9.1	m2 PINT.PLÁS.LISA MATE ECONÓMICA BLA/COLOR			
	Pintura plástica lisa mate económica en blanco o pigmentada, sobre paramentos verticales y horizontales, dos manos, incluso mano de fondo, imprimación.			
0,16 h	Oficial 1ª pintura	14,15	2,26	
0,16 h	Ayudante pintura	13,2	2,11	
0,07 l	E. Fij obra/mad ext/ int fijamont	5,75	0,4	
0,06 Kg.	Masilla ultrafina acabados	1,09	0,07	
0,3 l	P. plast. Obra b/col. Tornado mate	1,87	0,56	
0,2 ud.	Pequeño material	0,82	0,16	
	TOTAL PARTIDA =5,33			
9.2	m2 PINTURA EPOXI			
	Pintura epoxi de Procolor o similar dos manos, i/lijado, limpieza, mano de imprimación epoxi, emplastecido con masilla especial y lijado de parches.			
0,16 h	Oficial 1ª pintura	14,15	2,26	
0,16 h	Ayudante pintura	13,2	2,11	
0,25 l	Imprimación esmalte Epoxi	6,2	1,55	
0,55 Kg.	Pintura Epoxi	11,74	6,46	
	TOTAL PARTIDA =12,38			

CAPÍTULO 10 INSTALACIÓN DE AGUA

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
10.1	ud. CONTADOR GENERAL 2"			
	Contador general de agua de 2", colocado en armario de acometida, conexionado al ramal de acometida incluso instalación de dos válvulas de esfera grifo de purga, juego de bridas, filtro, válvula de retención, i/p.p. de piezas especiales y accesorios, montado y funcionando, s/CTE-HS-4.			
2 h	oficial primera fontanero calefactor	15,61	31,22	
2 h	Oficial segunda fontanero calefactor	14,15	28,3	
1 ud.	Armario poliest.	72,6	72,6	
1 ud.	Contador de agua	257,2	257,2	
2 ud.	Codo latón 90º 75 mm.	60,4	120,8	
1 ud.	T latón 75 mm.	120,45	120,45	
2 ud.	Válvula esfera latón rosca	39,75	79,5	
1 ud.	Grifo de purga	7,93	7,93	
1 ud.	Válvula de retención latón rosc.	42,64	42,64	
1 ud.	Tubo polietileno 63 mm.	3,43	3,43	
2 ud.	Anclaje contador p/am	2,45	4,9	
1 ud.	Verificación contador	11,42	11,42	
	TOTAL PARTIDA =780,21			
10.2	ud. ACOMETIDA DN75 mm. 2" POLIETIL.	133,51		
	Acometida a la red general municipal de agua DN75 mm., hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 50 mm. de diámetro nominal de alta densidad, con collarín de toma de P.P., derivación a 2", codo de latón, enlace recto de polietileno, llave de esfera latón roscar de 2", i/p.p. de piezas especiales y accesorios, terminada y funcionando, s/CTE-HS-4. Medida la unidad terminada.			
1,6 h	oficial primera fontanero calefactor	15,61	24,9	
1,6 h	Oficial segunda fontanero calefactor	14,15	22,64	
1 ud.	Collarín toma PP 75 mm.	4,53	4,53	
1 ud.	Codo latón	24,53	24,53	
1 ud.	Válvula esfera latón roscar	33,7	33,7	
8,5 m	Tubo polietileno PE 100 500 mm.	1,71	14,54	
1 ud.	Enlace recto polietileno 63 mm.	8,6	8,6	
	TOTAL PARTIDA =133,51			

10.3	m. TUBERÍA ACERO SIN SOLD. STD, Sch 40. DN 3/8"		
	Tubería de acero sin soldadura para conducciones según norma ASTM para red de agua fría, con p.p. de piezas especiales, instalada y funcionando.		
0,2 h	Oficial primera fontanero calefactor	15,61	3,122
1 m.	Tubo acero sin sold.	1,58	1,58
	TOTAL PARTIDA =4,7		
10.4	m. TUBERÍA ACERO SIN SOLD. STD, Sch 40. DN 1/2"		
	Tubería de acero sin soldadura para conducciones según norma ASTM para red de agua caliente, con p.p. de piezas especiales, instalada y funcionando.		
0,2 h	Oficial primera fontanero calefactor	15,61	3,12
1 m.	Tubo acero sin sold.	3,01	3,01
	TOTAL PARTIDA =6,13		
10.5	m. TUBERÍA ACERO SIN SOLD. STD, Sch 40. DN 3/4"		
	Tubería de acero sin soldadura para conducciones según norma ASTM para red de agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales, instalada y funcionando.		
0,2 h	Oficial primera fontanero calefactor	15,61	3,12
1 m.	Tubo acero sin sold.	0,98	0,98
	TOTAL PARTIDA =4,1		
10.6	m. TUBERÍA ACERO SIN SOLD. STD, Sch 40. DN 1"		
	Tubería de acero sin soldadura para conducciones según norma ASTM para red de agua fría, con p.p. de piezas especiales, instalada y funcionando.		
0,2 h	Oficial primera fontanero calefactor	15,61	3,12
1 m.	Tubo acero sin sold.	6,47	6,47
	TOTAL PARTIDA =9,59		
10.7	m. TUBERÍA ACERO SIN SOLD. STD, Sch 40. DN 1 1/4"		
	Tubería de acero sin soldadura para conducciones según norma ASTM para red de agua fría, con p.p. de piezas especiales, instalada y funcionando.		
0,2 h	Oficial primera fontanero calefactor	15,61	3,12
1 m.	Tubo acero sin sold.	6,15	6,15
	TOTAL PARTIDA =9,62		

10.8	m. TUBERÍA ACERO SIN SOLD. STD, Sch 40. DN 2"			
	Tubería de acero sin soldadura para conducciones según norma ASTM para red de agua fría, con p.p. de piezas especiales, instalada y funcionando.			
0,2 h	Oficial primera fontanero calefactor	15,61	3,12	
1 m.	Tubo acero sin sold.	6,64	6,64	
	TOTAL PARTIDA =9,76			
10.9	ud. VÁLVULAS DE COMPUERTA DN 1/2"			
	Suministro y colocación de válvula de corte por compuerta, de 1/2" de diámetro, colocada mediante bridas, totalmente equipada, instalada y funcionando.			
	s/CTE-HS-4.			
0,7 h	Oficial primera fontanero calefactor	15,61	10,92	
1 ud.	Válvula compuerta 1/2"	151,28	151,28	
	TOTAL PARTIDA =162,2			
10.10	ud. VÁLVULAS DE COMPUERTA DN 3/4"			
	Suministro y colocación de válvula de corte por compuerta, de 3/4" de diámetro, colocada mediante bridas, totalmente equipada, instalada y funcionando.			
	s/CTE-HS-4.			
0,7 h	Oficial primera fontanero calefactor	15,61	10,92	
1 ud.	Válvula compuerta 3/4"	111,86	111,86	
	TOTAL PARTIDA =122,78			
10.11	ud. VÁLVULAS DE COMPUERTA DN 1"			
	Suministro y colocación de válvula de corte por compuerta, de 1" de diámetro, colocada mediante bridas, totalmente equipada, instalada y funcionando.			
	s/CTE-HS-4.			
0,7 h	Oficial primera fontanero calefactor	15,61	10,92	
1 ud.	Válvula compuerta 1"	124,68	124,68	
	TOTAL PARTIDA =135,6			
10.12	ud. VÁLVULAS DE COMPUERTA DN 1 1/4"			
	Suministro y colocación de válvula de corte por compuerta, de 1 1/4" de diámetro, colocada mediante bridas, totalmente equipada, instalada y funcionan			
	do s/CTE-HS-4.			
0,7 h	Oficial primera fontanero calefactor	15,61	10,92	
1 ud.	Válvula compuerta 1 1/4"	119,49	119,49	
	TOTAL PARTIDA =130,41			

10.13	ud. T EST. ENTRADA CENTRAL 1/2"			
	Suministro y colocación de T estándar de entrada central como accesorio a la conducción, instalada y funcionando.			
0,5 h	Oficial primera fontanero calefactor	15,61	7,8	
1 ud.	T St. Central 1/2"	5,39	5,39	
		TOTAL PARTIDA =13,2		
10.14	ud. T EST. ENTRADA LATERAL 3/4"			
	Suministro y colocación de T estándar de entrada lateral como accesorio a la conducción, instalada y funcionando.			
0,5 h	Oficial primera fontanero calefactor	15,61	7,8	
1 ud.	T St. Lateral 3/4"	6,9	6,9	
		TOTAL PARTIDA =14,7		
10.15	ud. T EST. ENTRADA LATERAL 1"			
	Suministro y colocación de T estándar de entrada lateral como accesorio a la conducción, instalada y funcionando.			
0,5 h	Oficial primera fontanero calefactor	15,61	7,8	
1 ud.	T St. lateral 1"	7	7	
		TOTAL PARTIDA =14,8		
10.16	ud. T EST. ENTRADA CENTRAL 1"			
	Suministro y colocación de T estándar de entrada lateral como accesorio a la conducción, instalada y funcionando.			
0,5 h	Oficial primera fontanero calefactor	15,61	7,8	
1 ud.	T St. 1 central"	7	7	
		TOTAL PARTIDA =133,51		
10.17	ud. T EST. ENTRADA LATERAL 1 1/4"			
	Suministro y colocación de T estándar de entrada lateral como accesorio a la conducción, instalada y funcionando.			
0,5 h	Oficial primera fontanero calefactor	15,61	7,8	
1 ud.	T St. 1 1/4"	7,5	7,5	
		TOTAL PARTIDA =15,3		

10.18	ud. T EST. ENTRADA LATERAL 2" Suministro y colocación de T estándar de entrada lateral como accesorio a la conducción, instalada y funcionando.		
0,5 h	Oficial primera fontanero calefactor	15,61	7,8
1 ud.	T St. 2"	10,12	10,12
	TOTAL PARTIDA =17,92		
10.19	ud. CODO EST. 90º 1/2" Suministro y colocación de codo estándar de 90º como accesorio a la conducción, instalado y funcionando.		
0,5 h	Oficial primera fontanero calefactor	15,61	7,8
1 ud.	codo St. 90º 1/2"	25,76	25,76
	TOTAL PARTIDA =33,56		
10.20	ud. CODO EST. 90º 3/4" Suministro y colocación de codo estándar de 90º como accesorio a la conducción, instalado y funcionando.		
0,5 h	Oficial primera fontanero calefactor	15,61	7,8
1 ud.	Codo St. 90º 3/4"	24,78	24,78
	TOTAL PARTIDA =32,58		
10.21	ud. CODO EST. 90º " Suministro y colocación de codo estándar de 90º como accesorio a la conducción, instalado y funcionando.		
0,5 h	Oficial primera fontanero calefactor	15,61	7,8
1 ud.	Codo St. 90º 3/4"	27,8	27,8
	TOTAL PARTIDA =35,6		
10.22	ud. INOD.T.BAJO COMPL. S.NORMAL BLA. Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque bajo, serie normal colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando.		
1,3 h	Oficial primera fontanero calefactor	15,61	20,29
1 ud.	Inodoro t.bajo blanco	127,67	127,67
1 ud.	Válvula de escuadra de 1/2"	3,56	3,56
1 ud.	Latiguillo flex. 20 cm. 1/2"	1,77	1,77
	TOTAL PARTIDA =153,3		
10.23	ud. LAV.50x41 C/PED. S.NORMAL BLA. Lavabo de porcelana vitrificada en blanco, de 50x41 cm. colocado con pedestal y con anclajes a la pared, con grifería monomando cromado, con rompechorros, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", instalado y funcionando.		
1,1 h	Oficial primera fontanero calefactor	15,61	17,17
1 ud.	Lav. 50x41 cm. c/ped. Bla.	51	51
1 ud.	Grif. Monomando lavabo cromo	32,1	32,1
1 ud.	Válvula p/lavabo-bidé	3,08	3,08
2 ud.	Válvula de escuadra de 1/2"	3,56	7,12
	TOTAL PARTIDA =110,47		

10.24	ud. P.DUCHA PORC.80x80 BLA. ODEON E.PLANO	177,9	
	Plato de ducha de porcelana extraplano, de 80x80 cm. mod. Odeón de Jacob Delafon, blanco, con grifería mezcladora exterior monomando, con ducha teléfono de caudal regulable, flexible de 150 cm. y soporte articulado, cromada, incluso válvula de desagüe sifónica, con salida horizontal de 60 mm., instalado y funcionando.		
0,8 h	Oficial primera fontanero calefactor	15,61	12,48
1 ud.	Plato de ducha de porcelana extraplano, de 80x80 cm.	98,37	98,37
1 ud.	Monomando ducha cromo	56,85	56,85
1 ud.	Válvula de desagüe ducha	10,2	10,2
	TOTAL PARTIDA =177,9		
10.25	ud. FREGADERO		
	Fregadero de acero inoxidable de 120x45 cm., de dos senos, con grifería monomando, con caño giratorio con aireador, anclaje de cadenilla y enlaces de alimentación flexibles, cromado, incluso válvula de desagüe de 40 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas y desagüe sifónico. Instalado y funcionando.		
1,5 h	Oficial primera fontanero calefactor	15,61	23,41
1 ud.	Fregadero 120x45 cm. 2 senos	82,1	82,1
1 ud.	Grif. Monomando repisa fregadero cromo	42,4	42,4
1 ud.	Válvula para fregadero	2,38	2,38
2 ud.	Válvula de escuadra 1/2"	3,56	7,12
1 ud.	Sifón botella PVC sal. Horiz. 1 1/2"	2,93	2,93
	TOTAL PARTIDA =160,34		
10.26	ud. CALENT.ELÉCTR.INST.	324,72	
	Calentador eléctrico para el servicio de A.C.S. instantánea. Encendido por interruptor hidráulico. Selector de temperatura de A.C.S. Rango de caudal de A.C.S. entre 5 y 13,2 l/min. Filtro en la entrada a agua fría. Limitador de seguridad de temperatura contra sobrecalentamientos. Presión mínima de 0,6 bar. máxima 10 bar. Dimensiones 472x236 x152 mm.		
1,2 h	Oficial primera fontanero calefactor	15,61	18,73
1 ud.	Calentador eléctrico inst.	296,59	296,59
2 ud.	Válvula de esfera	4,7	9,4
	TOTAL PARTIDA =324,72		

CAPÍTULO 11 INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
11.1	ud. ACOMETIDA RED GENERAL SANEAMIENTO			
	Acometida domiciliar de saneamiento a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formado por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma.			
0,75 h	Oficial segunda	14,15	10,61	
1,5 h	Peón especializado	13,19	19,79	
1 h	Compre. Port. Diesel	1,9	1,9	
1 h	Martillo manual picador neumático	1,8	1,8	
7,2 m3	Exc. Zanja Saneam.	44,84	322,85	
8 m3	Tubería elástica	10,55	84,4	
0,72 m3	Hormigón	70,02	50,41	
	TOTAL PARTIDA =481,3			
11.2	m. CANALON DE PVC D=25 cm.			
	Canalón de PVC, de 25 cm., fijado mediante gafas de sujeción al alero, totalmente equipado, incluso con p.p de piezas especiales y remates finales de PVC y piezas de conexión a bajantes. Completamente instalado.			
0,25 h	Oficial primera fontanero calefactor	15,61	3,9	
1 m.	Canalón PVC 25 cm.	5,29	5,29	
	TOTAL PARTIDA =9,2			
11.3	m. BAJANTE DE PLUVIALES			
	Bajante de PVC de pluviales con sistema de unión por junta elástica (EN 12200), colocada con abrazaderas metálicas, instalada, i/p.p. piezas especiales de PVC.			
0,15 h	Oficial primera fontanero calefactor	15,61	2,34	
1 m	Bajante pluviales	3,35	3,35	
	TOTAL PARTIDA =5,7			
11.4	m. COLECTOR DE PVC LISO MULTICAPA ENCOL. D=83 mm.			
	Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro de 83 mm., encolado. Colocado en zanja sobre una cama de arena de río de 10 cm., debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena.			
0,05 h	Oficial primera fontanero calefactor	15,61	0,78	
1 m	colector PVC 83 mm.	6,85	6,85	
	TOTAL PARTIDA =7,63			

11.5	m. COLECTOR DE PVC LISO MULTICAPA ENCOL. D=100 mm.			
	Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro de 100 mm., encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm., debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena.			
	0,05 h Oficial primera fontanero calefactor	15,61	0,78	
	1 m colector PVC 100 mm.	7,4	7,4	
		TOTAL PARTIDA =8,18		
11.6	m. COLECTOR DE PVC LISO MULTICAPA ENCOL. D=125 mm.	7,81		
	Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro de 125 mm., encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm., debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena.			
	0,05 h Oficial primera fontanero calefactor	15,61	0,78	
	1 m colector PVC 125mm.	7,03	7,03	
		TOTAL PARTIDA =7,81		
11.7	m. COLECTOR DE PVC LISO MULTICAPA ENCOL. D=150 mm.			
	Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro de 150 mm., encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm., debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena.			
	0,05 h Oficial primera fontanero calefactor	15,61	0,78	
	1 m colector PVC 150 mm.	7,72	7,72	
		TOTAL PARTIDA =8,5		
11.8	m. COLECTOR DE PVC LISO MULTICAPA ENCOL. D=200 mm.			
	Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro de 200 mm., encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm., debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena.			
	0,05 h Oficial primera fontanero calefactor	15,61	0,78	
	1 m colector PVC 200 mm.	7,4	7,4	
		TOTAL PARTIDA =18,72		
11.9	ud. ARQUETA LADRILLO REGISTRO 38x26x40 cm.			
	Arqueta de registro de 38x26x40 cm., de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado tocos de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento (M-40), colocado sobre solera de hormigón en masa HA-25/P125/II, con tapa de hormigón armado.			
	1,4 h Oficial primera fontanero calefactor	15,61	21,85	
	0,7 h Peón especializado	13,19	9,23	
	0,032 m3 Hormigón HM-20/P/40/II	70,02	2,24	
	0,016 m3 Mortero ceme.	53	0,8	
	0,42 m2 Malla	0,74	0,31	
	1 ud. Tapa cuadrada	12,05	12,05	
		TOTAL PARTIDA =46,58		

11.10	ud. ARQUETA LADRILLO REGISTRO 38x38x50 cm.		
	Arqueta de registro de 38x38x50 cm., de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento (M-40), colocado sobre solera de hormigón en masa HA-25/P125/II, con tapa de hormigón armado.		
	1,4 h Oficial primera fontanero calefactor	15,61	21,85
	0,7 h Peón especializado	13,19	9,23
	0,032 m3 Hormigón HM-20/P/40/II	70,02	2,24
	0,016 m3 Mortero ceme.	53	0,8
	0,42 m2 Malla	0,74	0,31
	1 ud. Tapa cuadrada	15,77	15,77
		TOTAL PARTIDA =50,2	
11.11	ud. ARQUETA LADRILLO REGISTRO 51x38x60 cm.		
	Arqueta de registro de 51x38x60 cm., de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento (M-40), colocado sobre solera de hormigón en masa HA-25/P125/II, con tapa de hormigón armado.		
	1,4 h Oficial primera fontanero calefactor	15,61	21,85
	0,7 h Peón especializado	13,19	9,23
	0,032 m3 Hormigón HM-20/P/40/II	70,02	2,24
	0,016 m3 Mortero ceme.	53	0,8
	0,42 m2 Malla	0,74	0,31
	1 ud. Tapa cuadrada	34,23	34,23
		TOTAL PARTIDA =68,66	
11.12	ud. ARQUETA LADRILLO REGISTRO 51x51x65 cm.		
	Arqueta de registro de 51x51x65 cm., de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento(M-40), colocado sobre solera de hormigón en masa HA-25/P125/II, con tapa de hormigón armado.		
	1,4 h Oficial primera fontanero calefactor	15,61	21,85
	0,7 h Peón especializado	13,19	9,23
	0,032 m3 Hormigón HM-20/P/40/II	70,02	2,24
	0,016 m3 Mortero ceme.	53	0,8
	0,42 m2 Malla	0,74	0,31
	1 ud. Tapa cuadrada	30,95	30,95
		TOTAL PARTIDA =65,38	
11.13	ud. ARQUETA LADRILLO SIFÓNICA 38x26x40 cm.		
	Arqueta sifónica registrable de 38x26x40 cm., de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 de espesor, recibido con mortero M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa, con sifón formado por un codo de 87,5º de PVC largo y con tapa de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p.de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior.		
	1,4 h Oficial primera fontanero calefactor	15,61	21,85
	0,7 h Peón especializado	13,19	9,23
	0,032 m3 Hormigón HM-20/P/40/II	70,02	2,24
	0,016 m3 Mortero ceme.	53	0,8
	0,42 m2 Malla	0,74	0,31
	1 ud. Tapa cuadrada	25,06	25,06
		TOTAL PARTIDA =59,49	

11.14

m. DERIVACIÓN PVC LISO MULTICAPA ENCOL. 50 mm.

Derivación de saneamiento enterrada de PVC de pared compacta con 50 mm. de diámetro de unión por junta elástica. Colocada en zanja sobre una cama de arena de ríode 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm., por encima de la generatriz con la misma arena. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.

1 h	Oficial primera fontanero calefactor	15,61	15,61
1 h	Peón especializado	13,19	13,19
0,23 m3	Arena río	15,7	3,64
1 m	Tubo PVC 50 mm.	3,35	3,35
		TOTAL PARTIDA =35,79	

11.15

m. DERIVACIÓN PVC LISO MULTICAPA ENCOL. 60 mm.

Derivación de saneamiento enterrada de PVC de pared compacta con 60 mm. de diámetro de unión por junta elástica. Colocada en zanja sobre una cama de arena de ríode 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm., por encima de la generatriz con la misma arena. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.

1 h	Oficial primera fontanero calefactor	15,61	15,61
1 h	Peón especializado	13,19	13,19
0,23 m3	Arena río	15,7	3,64
1 m	Tubo PVC 60 mm.	4,15	4,15
		TOTAL PARTIDA =36,59	

11.16

m. DERIVACIÓN PVC LISO MULTICAPA ENCOL. 110 mm.

Derivación de saneamiento enterrada de PVC de pared compacta con 110 mm. de diámetro de unión por junta elástica. Colocada en zanja sobre una cama de arena de ríode 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm., por encima de la generatriz con la misma arena. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.

1 h	Oficial primera fontanero calefactor	15,61	15,61
1 h	Peón especializado	13,19	13,19
0,23 m3	Arena río	15,7	3,64
1 m	Tubo PVC 110 mm.	5,2	5,2
		TOTAL PARTIDA =37,64	

CAPÍTULO 12 INSTALACIÓN DE VAPOR Y CONDENSADOS

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
12.1	m. CANALIZACIÓN ACERO SIN SOLD. STD, Sch 40. DN 1" Tubería de acero de extremos lisos sin soldadura de 1" de diámetro para conducciones según norma ASTM para red de distribución de vapor con p.p. de piezas especiales, instalada y funcionando.			
0,2 h	oficial primera fontanero calefactor	15,61	3,12	
0,2 h	Ayudante calefactor	14,15	2,83	
1 m.	Tubería acero 1"	5,95	5,95	
	TOTAL PARTIDA =10,82			
12.2	m. CANALIZACIÓN ACERO SIN SOLD. STD, Sch 40. DN 3 1/2" Tubería de acero de extremos lisos sin soldadura de 3 1/2" de diámetro para conducciones según norma ASTM para red de distribución de vapor con p.p. de piezas especiales, instalada y funcionando.			
0,2 h	oficial primera fontanero calefactor	15,61	3,12	
0,2 h	Ayudante calefactor	14,15	2,83	
1 m.	Tubería acero 3 1/2"	5,65	5,65	
	TOTAL PARTIDA =11,6			
12.3	m. CANALIZACIÓN ACERO SIN SOLD. STD, Sch 40. DN 4" Tubería de acero de extremos lisos sin soldadura de 4" de diámetro para conducciones según norma ASTM para red de distribución de vapor con p.p. de piezas especiales, instalada y funcionando.			
0,2 h	oficial primera fontanero calefactor	15,61	3,12	
0,2 h	Ayudante calefactor	14,15	2,83	
1 m.	Tubería acero 4"	5,35	5,35	
	TOTAL PARTIDA =11,3			
12.4	m. CANALIZACIÓN ACERO SIN SOLD. STD, Sch 40. DN 5" Tubería de acero de extremos lisos sin soldadura de 5" de diámetro para conducciones según norma ASTM para red de distribución de vapor con p.p. de piezas especiales, instalada y funcionando.			
0,2 h	oficial primera fontanero calefactor	15,61	3,12	
0,2 h	Ayudante calefactor	14,15	2,83	
1 m.	Tubería acero 5"	5,45	5,45	
	TOTAL PARTIDA =11,4			

12.5	m. CANALIZACIÓN DE ACERO INST. DN 10 mm.		
	Canalización de acero instalada de extremos lisos de 10 mm. de diámetro para conducciones según norma IGW para red de retorno de condensados con p.p.		
	piezas especiales, instalada y funcionando.		
	0,2 h oficial primera fontanero calefactor	15,61	3,12
	0,2 h Ayudante calefactor	14,15	2,83
	1 m. Tubería acero 10 mm.	2,75	2,75
		TOTAL PARTIDA =8,7	
12.6	m. CANALIZACIÓN DE ACERO INST. DN 15 mm.		
	Canalización de acero instalada de extremos lisos de 15 mm. de diámetro para conducciones según norma IGW para red de retorno de condensados con p.p.		
	piezas especiales, instalada y funcionando.		
	0,2 h oficial primera fontanero calefactor	15,61	3,12
	0,2 h Ayudante calefactor	14,15	2,83
	1 m. Tubería acero 15 mm.	3,86	3,86
		TOTAL PARTIDA =9,81	
12.7	m. CANALIZACIÓN DE ACERO INST. DN 20 mm.		
	Canalización de acero instalada de extremos lisos de 15 mm. de diámetro para conducciones según norma IGW para red de retorno de condensados con p.p.		
	piezas especiales, instalada y funcionando.		
	0,2 h oficial primera fontanero calefactor	15,61	3,12
	0,2 h Ayudante calefactor	14,15	2,83
	1 m. Tubería acero 20 mm.	5,15	5,15
		TOTAL PARTIDA =1,11	
12.8	ud. PURGADOR		
	Separador de aire por absorción, modelo FLAMCOVENT de ROCA, actuante sobre la red de retorno de condensados, totalmente montada.		
	0,5 h Oficial primera fontanero calefactor	15,61	7,8
	1 ud. Purgador	48,8	48,8
		TOTAL PARTIDA =56,6	
12.9	ud. VÁLVULA DE MARIPOSA		
	Válvula de mariposa, instalada, i/pequeño material y accesorios.		
	0,5 h Oficial primera fontanero calefactor	15,61	7,8
	1 ud. Purgador	24,8	24,8
		TOTAL PARTIDA =32,6	

12.10

ud. DEPÓSITO GASÓLEO

Depósito de gasóleo C de 15.000 l. de chapa de acero, completo, para ir aéreo protegido contra corrosión mediante tratamiento de chorro de arena SA-2 1/2, imprimación de 300 micras de resina de poliuretano, i/capas epoxi, i/homologación M.I.E., sin incluir obra civil, i/canalización hasta quemador con tubería de cobre electrolítico protegido con funda de tubo PVC de 18 mm., boca de carga de 3", tubería de ventilación, válvulas y accesorios, sin equipo de presión.

9,2 h	oficial primera fontanero calefactor	15,61	144,32
7,5 h	Ayudante calefactor	14,15	106,12
1,5 h	Grúa telescópica	56,85	85,28
1 ud.	Depósito gasóleo 15,000 l	3100,24	3100,24
1 ud.	Válvula red. Presión	49,34	49,34
10 m	tubería cobre	1,2	12
1 ud.	Boca de carga	35,42	35,42
10 m	Tubo PVC	0,98	9,8
1 ud.	Cortafuegos	13,92	13,92
1 ud.	Avisador de reserva	193,55	193,55

TOTAL PARTIDA =3750

12.11

ud. GENERADOR DE VAPOR

40,582,6

Generador de vapor con economizador integrado y sistema de tres pasos de humos con capacidad de 0,5 a 3,8T/h de vapor. Cubierta transitable, quemador con toma refrigerada y cámara de inversión de humos refrigerada. Totalmente instalado.

20 h	Cuadrilla calefacción	27	54
1 ud.	Generador vapor	31749,6	31749,6
1 ud.	Quemador	8302	8302
1 ud.	Colector tubo acero	472	472
30 m	Tubería acero	5	5

TOTAL PARTIDA =40582,6

CAPÍTULO 13 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
13.1	m. CIRCUITO ELÉCTRICO 3x300 mm2			
	Circuito eléctrico realizado con tubo PVC corrugado y conductores de cobre unipolares aislados.			
0,2 h	Oficial 1ª electricista	15,5	3,1	
1 m	tuboP PVC	122,2	22,2	
				TOTAL PARTIDA =25,3
13.2	m. CIRCUITO ELÉCTRICO 3x95 mm2			
	Circuito eléctrico realizado con tubo PVC corrugado y conductores de cobre unipolares aislados.			
0,2 h	Oficial 1ª electricista	15,5	3,1	
1 m	tuboP PVC	95,2	15,2	
				TOTAL PARTIDA =18,3
13.3	m. CIRCUITO ELÉCTRICO 3x50 mm2			
	Circuito eléctrico realizado con tubo PVC corrugado y conductores de cobre unipolares aislados.			
0,2 h	Oficial 1ª electricista	15,5	3,1	
1 m	tuboP PVC	15,1	15,1	
				TOTAL PARTIDA =18,2
13.4	m. CIRCUITO ELÉCTRICO 3x25 mm2			
	Circuito eléctrico realizado con tubo PVC corrugado y conductores de cobre unipolares aislados.			
0,2 h	Oficial 1ª electricista	15,5	3,1	
1 m	tuboP PVC	15,02	15,02	
				TOTAL PARTIDA =18,12
13.5	m. CIRCUITO ELÉCTRICO 3x10 mm2			
	Circuito eléctrico realizado con tubo PVC corrugado y conductores de cobre unipolares aislados.			
0,2 h	Oficial 1ª electricista	15,5	3,1	
1 m	tuboP PVC	14,11	14,11	
				TOTAL PARTIDA =17,21

13.6	m. CIRCUITO ELÉCTRICO 3x2,5 mm2			
	Circuito eléctrico realizado con tubo PVC corrugado y conductores de cobre unipolares aislados.			
	0,2 h	Oficial 1ª electricista	15,5	3,1
	1 m	tuboP PVC	20,42	20,42
			TOTAL PARTIDA =23,52	
13.7	m. CIRCUITO ELÉCTRICO 3x300 mm2			
	Circuito eléctrico realizado con tubo PVC corrugado y conductores de cobre unipolares aislados.			
	0,2 h	Oficial 1ª electricista	15,5	3,1
	1 m	tuboP PVC	122,2	22,2
			TOTAL PARTIDA =25,3	
13.8	m. CIRCUITO ELÉCTRICO 3x6 mm2			
	Circuito eléctrico realizado con tubo PVC corrugado y conductores de cobre unipolares aislados.			
	0,2 h	Oficial 1ª electricista	15,5	3,1
	1 m	tuboP PVC	19,59	19,59
			TOTAL PARTIDA =23,52	
13.9	m. CIRCUITO ELÉCTRICO 2x70 mm2			
	Circuito eléctrico realizado con tubo PVC corrugado y conductores de cobre unipolares aislados.			
	0,2 h	Oficial 1ª electricista	15,5	3,1
	1 m	tuboP PVC	26,86	26,86
			TOTAL PARTIDA =29,96	
13.10	m. CIRCUITO ELÉCTRICO 2x35 mm2			
	Circuito eléctrico realizado con tubo PVC corrugado y conductores de cobre unipolares aislados.			
	0,2 h	Oficial 1ª electricista	15,5	3,1
	1 m	tuboP PVC	25,4	25,4
			TOTAL PARTIDA =28,5	

13.11	m. CIRCUITO ELÉCTRICO 3x6 mm2			
	Circuito eléctrico realizado con tubo PVC corrugado y conductores de cobre unipolares aislados.			
	0,2 h	Oficial 1ª electricista	15,5	3,1
	1 m	tuboP PVC	24,53	24,53
			TOTAL PARTIDA =27,63	
13.12	m. CIRCUITO ELÉCTRICO 2x35 mm2			
	Circuito eléctrico realizado con tubo PVC corrugado y conductores de cobre unipolares aislados.			
	0,2 h	Oficial 1ª electricista	15,5	3,1
	1 m	tuboP PVC	14,79	14,79
			TOTAL PARTIDA =17,89	
13.13	m. CIRCUITO ELÉCTRICO 2x35 mm2			
	Circuito eléctrico realizado con tubo PVC corrugado y conductores de cobre unipolares aislados.			
	0,2 h	Oficial 1ª electricista	15,5	3,1
	1 m	tuboP PVC	22,51	22,51
			TOTAL PARTIDA =25,61	
13.14	m. CIRCUITO ELÉCTRICO 2x35 mm2			
	Circuito eléctrico realizado con tubo PVC corrugado y conductores de cobre unipolares aislados.			
	0,2 h	Oficial 1ª electricista	15,5	3,1
	1 m	tuboP PVC	19,13	19,13
			TOTAL PARTIDA =22,23	
13.15	m. CIRCUITO ELÉCTRICO 2x35 mm2			
	Circuito eléctrico realizado con tubo PVC corrugado y conductores de cobre unipolares aislados.			
	0,2 h	Oficial 1ª electricista	15,5	3,1
	1 m	tuboP PVC	14,75	14,75
			TOTAL PARTIDA =17,85	

13.16		m. CIRCUITO ELÉCTRICO 2x35 mm²		
		Circuito eléctrico realizado con tubo PVC corrugado y conductores de cobre unipolares aislados.		
	0,2 h	Oficial 1ª electricista	15,5	3,1
	1 m	tuboP PVC	29,59	29,59
			TOTAL PARTIDA =32,69	
13.17		ud. INTERRUPTORES Y CONMUTADORES		
	0,1 h	Oficial 1ª electricista	15,5	1,55
	1 ud.	interruptor	11,95	11,95
			TOTAL PARTIDA =13,5	
13.18		ud. LUMINARIAS 58 W		
	0,1 h	Oficial 1ª electricista	15,5	1,55
	1 ud.	Luminaria	171,45	171,45
			TOTAL PARTIDA =173	
13.19		ud. LUMINARIAS 512 W		
	0,1 h	Oficial 1ª electricista	15,5	1,55
	1 ud.	Luminaria	210,75	210,75
			TOTAL PARTIDA =212,3	
13.20		ud. FOCOS 400 W		
	0,1 h	Oficial 1ª electricista	15,5	1,55
	1 ud.	Focos	95,2	15,2
			TOTAL PARTIDA =30,4	
13.21		ud. TOMA DE CORRIENTE		
	0,1 h	Oficial 1ª electricista	15,5	1,55
	1 ud.	Toma corriente	34,05	34,05
			TOTAL PARTIDA =35,6	
13.22		ud. CUADRO DISTRIB.		
	0,1 h	Oficial 1ª electricista	15,5	1,55
	1 ud.	tuboP PVC	47,44	47,44
			TOTAL PARTIDA =48,99	

CAPÍTULO 14 INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
14.1	ud. EXTINTOR POLVO ABC 9 Kg. Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 27A/144B, de 9 Kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según Norma UNE, certificado AENOR. Totalmente instalado.			
0,1 h	Peón especializado	13,19	1,32	
1 ud.	Extintor polvo ABC 9 Kg.	39,18	39,18	
	TOTAL PARTIDA =40,5			
14.2	ud. EXTINTOR NIEVE CARB. 5 Kg. Extintor de nieve carbónica CO2, de 5 Kg. de agente extintor, construido en aluminio, con soporte y boquilla con difusor, según norma UNE. Totalmente instalado.			
0,1 h	Peón especializado	13,19	1,32	
1 ud.	Extintor polvo ABC 9 Kg.	124,58	124,58	
	TOTAL PARTIDA =125,9			
14.3	ud. PULSADOR DE ALARMA REARMABLE Pulsador de alarma tipo rearmable, con tapa de plástico basculante totalmente instalado, i/p.p. de tubos y cableado.			
0,75 h	Oficial electricista	15	11,25	
0,75 h	Ayudante electricista	14,03	10,52	
1 ud.	Pulsador alarma rearmable	8,73	8,73	
	TOTAL PARTIDA =30,5			
14.4	ud. RÓTULO DE PVC FOTOLUM. 210x297 mm. Rótulo de PVC rígido luminoso fluorescente, de riesgo diverso, advertencia de peligro, prohibición, evacuación y salvamento de 210x297 mm. Totalmente instalado.			
0,25 h	Peón especializado	13,19	3,3	
1 ud.	Rótulo PVC 210x397 mm.	2,8	2,8	
	TOTAL PARTIDA =6,1			
14.5	ud. EMERGENCIA ESTANCA NO PERMANENTE Aparato autónomo de alumbrado de emergencia F6T5, de 327x125x55 cm. Autonomía de 1 hora con batería. Según norma UNE 60598-2-22. Instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.			
0,3 h	Oficial primera electricista	4,61	1,38	
1 ud.	Emergencia estanca no permanente	0,37	0,37	
	TOTAL PARTIDA =1,75			

CAPÍTULO 15 MAQUINARIA

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
15.1	BÁSCULA ELECTRÓNICA Báscula electrónica empotrada metálica de 20T de fuerza con 6 células de carga. Medidas: 3x8 m. Dos vigas IPE-500 m/m longitudinales y chapa de 10m/m de espesor. Transporte y montaje incluidos. Sin descomposición			
			TOTAL PARTIDA =14500	
15.2	ud. CANAL HIDRÁULICO Canal de acero inoxidable de 2,5x7x2 m. Consumo de 1500l/h agua. Transporte y montaje incluidos. Sin descomposición			
			TOTAL PARTIDA =15300	
15.3	ud. DEPÓSITO DE FONDO CÓNICO Depósito de acero inoxidable de fondo cónico para decantación de residuos sólidos. Con bomba volumétrica integrada. Transporte y montaje incluidos. Sin descomposición			
			TOTAL PARTIDA =2343,95	
15.4	ud. TANQUE LAVADO CON ASP. Tanque de lavado de materia prima combinado con boquillas de aspersión de agua y un sistema de eliminación de residuos. Medidas:2x3,5x2 m. Gasto de 3000l/h de agua. Construido en acero inoxidable. Transporte y montaje incluidos. Sin descomposición			
			TOTAL PARTIDA =27195,8	
15.5	ud. CINTA TRANSPORTADORA Cinta transportadora de lona Marrrodan.Medidas: 1,5x7x1,2 m. Peso: 250 Kg. Incluye motovariador y un cajón para desperdicios y retorno. 2,21 Kw de potencia instalada. Transporte y montaje incluidos. Sin descomposición			
			TOTAL PARTIDA =1893,19	

15.6	ud. PELADORA Peladora de vapor y vacío combinado construida en acero inoxidable. Capacidad para 5000 Kg./h. Medidas: 2x7x4 m. Potencia instalada: 35 Kw. Consumo de 1360 Kg./h de vapor. Transporte y montaje incluidos. Sin descomposición	<hr/> TOTAL PARTIDA =10300
15.7	ud. BOMBA VOLUMÉTRICA Bomba volumétrica de 2500 r.p.m. de velocidad, que consta de motor, cuerpo y paletas. Transporte y montaje incluidos. Sin descomposición	<hr/> TOTAL PARTIDA =7212,15
15.8	ud. TRITURADOR Triturador de cuchillas de acero inoxidable. Medidas: 0,725x1,2x0,73m. Potencia instalada: 5 Kw. Transporte y montaje incluidos. Sin descomposición	<hr/> TOTAL PARTIDA =12741
15.9	ud. ESCALDADOR Escaldador de acero inoxidable con funcionamiento a base de vapor de agua saturado. Boquillas de suministro de vapor, cinta transportadora y cierres hidráulicos. Medidas: 2x10,5x2 m. Potencia instalada: 1,47 Kw. Transporte y montaje incluidos. Sin descomposición	<hr/> TOTAL PARTIDA =255430,1
15.10	ud. TAMIZ Tamiz construido en acero inoxidable con posibilidad de mallas de varios diámetros de poro, carcasa pasadora y soporte. Motor 1175 r.p.m. Medidas: 1x2,2x1,3 m. Potencia instalada: 29,4 Kw. Transporte y montaje incluidos. Sin descomposición	<hr/> TOTAL PARTIDA =40117,56

15.11	<p>ud. DESAIREADOR Desaireador de acero inoxidable con bomba de vacío integrada, regulador automático de nivel, válvula reguladora de vacío y un sistema de distribución del producto a desairear. Medidas: 1,3x1,3x1,2 m. Potencia instalada: 11 Kw. Transporte y montaje incluidos. Sin descomposición</p>	TOTAL PARTIDA =6251
15.12	<p>ud. EVAPORADOR DOBLE EFECTO Evaporador de doble efecto con dos unidades de circulación de flujo descendente, bombas de circulación integradas, estructura de apoyo y condensador semi-barométrico. Medidas: 6x6,5x14,8 m. Potencia instalada: 28 Kw. Transporte y montaje incluidos. Sin descomposición</p>	TOTAL PARTIDA =234394,72
15.13	<p>ud. LÍNEA ASÉPTICA COMPACTA Línea aséptica compacta de acero inoxidable AISI 304 que consta de: un tanque de acero inoxidable AISI 304, una bomba volumétrica, una bomba de émbolos, un intercambiador de calor de superficie rascada, una llenadora aséptica con una cabeza de llenado de bolsas con tapa de 1" o 2" y unas células de carga para el control del llenado. Control de los parámetros mediante PLC. Medidas: 6,25x16,6x4,2 m. Transporte y montaje incluidos. Sin descomposición</p>	TOTAL PARTIDA =329955,65
15.14	<p>ud. ETIQUETADORA Etiquetadora de acero inoxidable con cabezales etiquetadores, separador de envases eléctrico y regulador de velocidad. Medidas: 1,8x2,8x3 m. Potencia instalada: 2,94 Kw. Transporte y montaje incluidos. Sin descomposición</p>	TOTAL PARTIDA =4507,59
15.15	<p>ud. UNIDAD C.I.P. Unidad C.I.P. de limpieza con dos depósitos de acero inoxidable AISI 316 de fondo cónico para soluciones de limpieza de 1000 l. de capacidad; uno de agua de acero inoxidable AISI 304 para agua con capacidad de 1500 l.; bombas peristálticas para la dosificación, bomba de impulsión Hyginox de 5,5 Kw, colectores de AISI 316 con válvulas de mariposa neumáticas, bastidor con patas regulables en altura en AISI 304, filtro en el retorno, control de: temperatura, nivel y flujo; manómetro, panel táctil de 10" y control del sistema mediante PLC. Medidas: 1x5x2,6 m. Transporte y montaje incluidos. Sin descomposición</p>	TOTAL PARTIDA =5500
15.16	<p>ud. CARRETILLA ELEVADORA Capacidad de carga de 2000 Kg. Altura máxima de la horquilla: 7075 mm. Centro de gravedad a 500 mm. 3 ruedas. Motor de tracción de 15 Kw y motor de elevación de 12 Kw. Sin descomposición</p>	TOTAL PARTIDA =15300

PRESUPUESTO

CAPÍTULO 1 MOVIMIENTO DE TIERRAS

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1.1	m2 DESBR.Y LIMP.TERRENO A MÁQUINA Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares. Superficie parcela	1	146	95		13870	13870	0,45	6241,5
1.2	m3 EXC.VAC.A MÁQUINA Excavación a cielo abierto por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	1	146	95	0,4	5548	5548	2,55	14147,4
1.3	m3 EXC.ZANJA A MÁQUINA T. COMPACTO Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares. Zapatas laterales Zapatas laterales Zapatas centrales Zapatas centrales Arquetas 38x26cm. Arquetas 38x38cm. Arquetas 51x38cm. Arquetas 51x51cm.	4 4 24 24 14 11 6 7	1,95 1,8 2,35 1,85 0,38 0,38 0,51 0,51	1,95 1,8 2,35 1,85 0,26 0,38 0,38 0,51	0,4 0,4 0,6 0,55 0,5 0,5 0,65 0,65	6,08 5,18 79,52 45,18 0,69 0,79 0,76 1,18	139,39	15,75	2195,4567
1.4	m3 EXC. DEPÓSITO A MÁQUINA T.COMPACTO Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares. Depósito combustible	1	6	1,8	1,8	19,44	19,44	11,86	230,5584
1.5	m3 EXC. ZANJAS SANEAMIENTO Excavación en zanjas de saneamiento, por medios mecánicos con extracción de tierras a los bordes, y con posterior relleno apisonado de las tierras procedentes de la excavación y con p.p. de medios auxiliares. Zanja abastecimiento agua Zanja red saneamiento pluviales Zanja red saneamiento fecales Zanja red saneamiento industriales Zanja alumbrado exterior	1 4 1 1 1	70 70 70 70 70	1 1 1 1 1	0,5 1 1 1 0,5	35 280 70 70 35	490	20,76	10172,4
1.6	m3 TRANSP.VERTED.<10km.CARGA MEC. Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a máquina, canon de vertedero, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga. Transporte de tierras.	1				6196,83	6196,83	6,52	40403,332
TOTAL CAPÍTULO 1									73390,647

CAPÍTULO 2 CIMENTACIÓN

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
2.1	m3 HORM.LIMPIEZA HM-20/P/20/I V.MAN								
	Hormigón en masa HM-20 N/mm2., consistencia plástica, Tmáx.20 mm., para ambiente normal, elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación,								
	Zapatas laterales	4	1,95	1,95	0,4	6,08			
	Zapatas laterales	4	1,8	1,8	0,4	5,18			
	Zapatas centrales	24	2,35	2,35	0,6	79,52			
	Zapatas centrales	24	1,85	1,85	0,55	45,18			
							135,97	89,43	12159,708
2.2	m3 HORM. HA-25/P/25/II CIM. V. GRÚA								
	Hormigón en masa HA-25 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx.25 mm., para ambiente normal. Elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso vertido con grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSZ y EHE.								
	Zapatas laterales	4	1,95	1,95	0,4	6,084			
	Zapatas laterales	4	1,8	1,8	0,4	5,184			
	Zapatas centrales	24	2,35	2,35	0,6	79,524			
	Zapatas centrales	24	1,85	1,85	0,55	45,177			
							135,97	110,67	15047,689
2.3	Kg. ACERO CORRUGADO B 400 S								
	Acero corrugado B 400 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso p.p. de despuntes.Según EHE y CTE-SE-A.								
	Pernos Ø20 mm.	32	0,3	0,02		0,19			
	Pernos Ø20 mm.	192	0,5	0,02		1,92			
	Pernos Ø16 mm.	96	0,45	0,016		0,69			
	Pernos Ø14 mm.	16	0,3	0,014		0,07			
	Pilares	4500				4500,00			
							4502,87	1,17	5268,3584
2.4	m2 SOLERA HA-25 #150*150*8 15 cm+ENCACH								
	Solera de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/P/25/IIa N/mm2., tamaño máximo del árido 20 mm. elaborado en central, i/vertido, colocación y armado con Superficie nave	1	67	51		3417			
							3417	30,04	102646,68
TOTAL CAPÍTULO 2									135122,44

CAPÍTULO 3 ESTRUCTURA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
3.1	Kg. ACERO S-275 EN ESTRUCT.SOLDAD								
	Acero laminado S275 en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales,								
	Pilares centrales HEB-140								
	Pilares centrales HEB-160								
	Pilares laterales HEB-180								
	Pilares laterales HEB-200								
	Correas laterales IPN-180								
	Correas cubierta IPN-200								
	Dinteles centrales IPE-450								
	Dinteles centrales IPE-600								
	Dinteles laterales IPE-330								
	Dinteles laterales IPE-400								
							232273,97	1,83	425061,37
									TOTAL CAPÍTULO 3 425061,37

CAPÍTULO 4 CUBIERTAS

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
4.1	m2 CUB.CHAPA GALVANIZ.								
	Cubierta de chapa de acero en perfil comercial galvanizado por ambas caras, sobre correas metálicas, atornillada mediante tornillos rosca chapa, i/p.p. de solapes,								
	Cubierta nave	1	67	51		3417			
							3417	15,74	53783,58
									TOTAL CAPÍTULO 4 53783,58

CAPÍTULO 5 CERRAMIENTOS Y TABIQUERÍA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
5.1	m2 FACH. MULTIPANEL SANDW. ALUMINIO Cerramiento formado por panel sándwich acabado en aluminio, multipanel formado por paneles de aluminio, de módulos hasta 600 y largo a medida, con acabado especial								
	Fachada norte	1	67		8	536			
	Fachada sur	1	67		8	536			
	Fachada este	1	51		8	408			
	Fachada oeste	1	51		8	408			
							1888	135,84	256465,92
5.2	m2 TABIQUE e = 20 cm. Tabique de ladrillo hueco doble formado de 20 cm. de espesor, i/p.p. de replanteo, aplomado y recibido de cercos, roturas, limpieza, movimientos de materiales, medios auxiliares y medidas de seguridad, s/NTE-PTL, NBE-FL-90 y NTE-RPG, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.								
			67	51		3417			
							3417	13,35	45616,95
5.3	m2 FAB. 1 pié MAC-7 + TABIQUE H/S. Cerramiento de fachada formado por fabrica de 1 pie de espesor de ladrillo perforado de 25x12x7 cm., sentada con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río								
	Caldera	1	8,47	6,2		52,51			
							52,51	15,96	838,0596
TOTAL CAPÍTULO 5									302920,93

CAPÍTULO 6 REVESTIMIENTOS Y FALSOS TECHOS

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
6.1	m2 FALSO TECHO CART-YESO LISO Falso techo formado por una capa de cartón-yeso de 13 mm. de espesor, colocada sobre una estructura oculta de acero galvanizado, formada por perfiles T/C de 20 cm. i/replanteo auxiliar, accesorios de fijación, nivelación y repaso de juntas con cinta y pasta, montaje y desmontaje de andamios.								
	Vestuarios	2	5,8	6		69,6			
	Laboratorio	1	10	6		60			
	Sala de descanso	1	4,6	6		27,6			
	Oficina 1	1	5	6		30			
	Oficina 2	1	4	6		24			
	Oficina 3	1	7,25	6		43,5			
							254,7	14,82	3774,654
6.2	m2 ALICA. AZULEJO 20X20cm. Alicatado con azulejo 20x20cm. recibido con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5R y arena de miga 1/6, i/p.p. de cortes, ingletes, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, s/NTE-RPA-3, medio deduciendo huecos superiores a 1 m2.								
	Vestuarios	2	5,8	6		69,6			
	Laboratorio	1	10	6		60			
							129,6	15,51	2010,096
TOTAL CAPÍTULO 5									5784,75

CAPÍTULO 7 PAVIMENTOS Y SOLADOS

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
7.1	m2 PAVIMENTO EPOXI AUTONIVELANTE								
	Pavimento autonivelante antideslizante Tecma Paint autonivelante, incluso imprimación de la superficie con Tecma Primer AT, incluso lijado de la superficie mediante								
	Línea de proceso	1				823,1			
	Pasillos	1				241,43			
	Almacén envases	1	10	6,4		64			
	Almacén producto terminado	1				1854,5			
	Taller	1	8,2	3,7		30,34			
	Sala limpieza	1	9,4	6,4		60,16			
							3073,53	36,52	112245,32
7.2	m2 SOL. GRES ANTIDES. MARMO. 31x31cm.C/SOL								
	Solado de gres prensado en seco antideslizante (BIIa-BIb s/UNE-EN 67), en baldosas de 31x31 cm. marmoleado, para tránsito medio (Abrasión V), recibido con adhesivo C1								
	Vestuarios	2	5,8	6		69,6			
	Laboratorio	1	10	6		60			
							129,6	33,47	4337,712
7.3	m2 SOL. GRES 20x20cm.								
	Solado de gres prensado en seco (BIIa-BIb s/UNE-EN-67), en baldosas de 20x20cm. color suave, para tránsito medio, recibido con mortero cola, s/i. recrecido de mortero,								
	Oficinas	1	6	16,7		100,2			
	Sala de descanso	1	6	4,5		27			
							127,2	25,19	3204,168
7.4	m. RODAPIÉ MÁRMOL GRIS MACAEL.								
	Rodapié de mármol gris macael de 7x2 cm., cara y cantos pulidos, s/n UNE 22180, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río 1/6, i/rejuntando con lechada de cemento blanco BL 22,5 X y limpieza.								
	Oficinas	1	6			6			
	Sala de descanso	1	6			6			
							12	5,98	71,76

TOTAL CAPÍTULO 7 119858,96

CAPÍTULO 8 CARPINTERÍA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
8.1	ud. VENT.CORRED.PVC 2 HOJ.30x150cm. Ventana de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 2 hojas correderas, de 30x150 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hojas y herrajes	8				8	8	178,4	1427,2
8.2	ud. PUERTA CORRED. Puerta corredera suspendida con una hoja suspendida en carril y carros colgaderos con ruedas torneadas galvanizadas y guiada en la parte inferior; fabricada en estructura	1				1	1	122,61	122,61
8.3	ud. PUERTA 0,83x0,83 m. Puerta de paso ciega normalizada lisa maciza barnizada. Montada incluso de p.p. auxiliares.	10				10	10	64,22	642,2
8.4	ud. PUERTA 2,2x2 m. Puerta de paso comunicante lisa maciza barnizada. Montada incluso de p.p. auxiliares.	2				2	2	76,89	153,78
8.5	ud. PUERTA 2,35x2,35 m. Puerta de paso de personal y expedición de producto. Montada incluso de p.p. auxiliares.	2				2	2	88,95	177,9
TOTAL CAPÍTULO 8									2523,69

CAPÍTULO 9 PINTURA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
9.1	m2 PINT.PLÁS.LISA MATE ECONÓMICA BLA/COLOR								
	Pintura plástica lisa mate económica en blanco o pigmentada, sobre paramentos verticales y horizontales, dos manos, incluso mano de fondo, imprimación.								
	Oficinas	1	6	16,7		100,2			
	Sala de descanso	1	6	4,5		27			
	Sala de limpieza	1	9,4	6,4		60,16			
	Puertas	2	2,35	2,35		11,045			
	Puertas	2	2,2	2		8,8			
	Puertas	10	0,83	0,83		6,889			
	Ventanas	8	1,5	0,3		3,6			
	Pasillos	1				241,43			
	Taller	1	8,2	3,7		30,34			
							462,73	5,33	2466,3509
9.2	m2 PINTURA EPOXI								
	Pintura epoxi de Procolor o similar dos manos, i/lijado, limpieza, mano de imprimación epoxi, emplastecido con masilla especial y lijado de parches.								
	Línea de proceso	1				0			
	Sala de calderas	1	8,4	6,4		53,76			
							53,76	5,72	307,5072
TOTAL CAPÍTULO 9									2773,8581

CAPÍTULO 10 INSTALACIÓN DE AGUA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
10.1	ud. CONTADOR GENERAL 2" Contador general de agua de 2", colocado en armario de acometida, conexionado al ramal de acometida incluso instalación de dos válvulas de esfera de 80 mm., grifo de	1				1	1	780,21	780,21
10.2	ud. ACOMETIDA DN75 mm. 2" POLIETIL. Acometida a la red general municipal de agua DN75 mm., hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 50 mm. de diámetro nominal de alta densidad, con collarín de toma de P.P., derivación a 2", codo de latón, enlace recto de polietileno, llave de esfera latón roscar de 2", i/p.p. de piezas especiales y accesorios, terminada y funcionando, s/CTE-HS-4. Medida la unidad terminada.	1				1	1	133,51	133,51
10.3	m. TUBERÍA ACERO SIN SOLD. STD, Sch 40. DN 3/8" Tubería de acero sin soldadura para conducciones según norma ASTM para red de agua fría, con p.p. de piezas especiales, instalada y funcionando. Tramo L1 Tramo L2	1,8 19,4				1,8 19,4	21,2	4,7	99,64
10.4	m. TUBERÍA ACERO SIN SOLD. STD, Sch 40. DN 1/2" Tubería de acero sin soldadura para conducciones según norma ASTM para red de agua caliente, con p.p. de piezas especiales, instalada y funcionando. Tramo E Tramo F Tramo G	49,3 6,6 6,8				49,3 6,6 6,8	62,7	6,13	384,351
10.5	m. TUBERÍA ACERO SIN SOLD. STD, Sch 40. DN 3/4" Tubería de acero sin soldadura para conducciones según norma ASTM para red de agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales, instalada y funcionando. Tramo H Tramo A2 Tramo B1 Tramo D1	14,9 8,4 24,8 13,3				14,9 8,4 24,8 13,3	61,4	4,1	251,74
10.6	m. TUBERÍA ACERO SIN SOLD. STD, Sch 40. DN 1" Tubería de acero sin soldadura para conducciones según norma ASTM para red de agua fría, con p.p. de piezas especiales, instalada y funcionando. Tramo A1	35				35	35	9,59	335,65

10.7 m. TUBERÍA ACERO SIN SOLD. STD, Sch 40. DN 1 1/4"

Tubería de acero sin soldadura para conducciones según norma ASTM para red de agua fría, con p.p. de piezas especiales, instalada y funcionando.

Tramo B2	17,9	17,9		
Tramo C1	30,7	30,7		
Tramo C2	10,5	10,5		
			59,1	9,62
				568,542

10.8 m. TUBERÍA ACERO SIN SOLD. STD, Sch 40. DN 2"

Tubería de acero sin soldadura para conducciones según norma ASTM para red de agua fría, con p.p. de piezas especiales, instalada y funcionando.

Tramo A3	13,7	13,7		
			13,7	9,76
				133,712

10.9 ud. VÁLVULAS DE COMPUERTA DN 1/2"

Suministro y colocación de válvula de corte por compuerta, de 1/2" de diámetro, colocada mediante bridas, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.

Tramo E	1	1		
Tramo F	1	1		
Tramo G	1	1		
			3	162,2
				486,6

10.10 ud. VÁLVULAS DE COMPUERTA DN 3/4"

Suministro y colocación de válvula de corte por compuerta, de 3/4" de diámetro, colocada mediante bridas, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.

Tramo A2	1	1		
Tramo B1	1	1		
Tramo D1	1	1		
			3	122,78
				368,34

10.11 ud. VÁLVULAS DE COMPUERTA DN 1"

Suministro y colocación de válvula de corte por compuerta, de 1" de diámetro, colocada mediante bridas, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.

Tramo A1	1	1		
			1	135,6
				135,6

10.12 ud. VÁLVULAS DE COMPUERTA DN 1 1/4"

Suministro y colocación de válvula de corte por compuerta, de 1 1/4" de diámetro, colocada mediante bridas, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.

Tramo B2	1	1		
Tramo C1	2	2		
Tramo C2	1	1		
			4	130,41
				521,64

10.13 ud. T EST. ENTRADA CENTRAL 1/2"

Suministro y colocación de T estándar de entrada central como accesorio a la conducción, instalada y funcionando.

Tramo F	1	1			
Tramo G	1	1			
			2	13,2	26,4

10.14 ud. T EST. ENTRADA LATERAL 3/4"

Suministro y colocación de T estándar de entrada lateral como accesorio a la conducción, instalada y funcionando.

Tramo A2	1	1			
Tramo B1	1	1			
Tramo D1	1	1			
Tramo H	1	1			
			4	14,7	58,8

10.15 ud. T EST. ENTRADA LATERAL 1"

Suministro y colocación de T estándar de entrada lateral como accesorio a la conducción, instalada y funcionando.

Tramo A1	1	1			
			1	14,8	14,8

10.16 ud. T EST. ENTRADA CENTRAL 1"

Suministro y colocación de T estándar de entrada lateral como accesorio a la conducción, instalada y funcionando.

Tramo A1	1	1			
			1	14,8	14,8

10.17 ud. T EST. ENTRADA LATERAL 1 1/4"

Suministro y colocación de T estándar de entrada lateral como accesorio a la conducción, instalada y funcionando.

Tramo C1	1	1			
Tramo C2	1	1			
			2	15,3	30,6

10.18 ud. T EST. ENTRADA LATERAL 2"

Suministro y colocación de T estándar de entrada lateral como accesorio a la conducción, instalada y funcionando.

Tramo A3	1	1			
			1	17,92	17,92

10.19 ud. CODO EST. 90º 1/2"

Suministro y colocación de codo estándar de 90º como accesorio a la conducción, instalado y funcionando.

Tramo E	2	2			
Tramo F	1	1			
Tramo G	1	1			
			4	7,98	31,92

10.20 ud. CODO EST. 90º 3/4"				
Suministro y colocación de codo estándar de 90º como accesorio a la conducción, instalado y funcionando.				
Tramo B1	2	2		
		2	12,51	25,02
10.21 ud. CODO EST. 90º "				
Suministro y colocación de codo estándar de 90º como accesorio a la conducción, instalado y funcionando.				
Tramo B2	1	1		
Tramo C1	2	2		
Tramo C2	1	1		
		4	13,84	55,36
10.22 ud. INOD.T.BAJO COMPL. S.NORMAL BLA.				
Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque bajo, serie normal colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando.				
	2	2		
		2	153,3	306,6
10.23 ud. LAV.50x41 C/PED. S.NORMAL BLA.				
Lavabo de porcelana vitrificada en blanco, de 65x51 cm. colocado con pedestal y con anclajes a la pared, con grifería monomando cromado, con rompechorros, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", instalado y funcionando.				
	2	2		
		2	110,47	220,94
10.24 ud. P.DUCHA PORC.80x80 BLA. ODEON E.PLANO				
Plato de ducha de porcelana extraplano, de 80x80 cm. mod. Odeón de Jacob Delafon, blanco, con grifería mezcladora exterior monomando, con ducha teléfono de caudal regulable, flexible de 150 cm. y soporte articulado, cromada, incluso válvula de desagüe sifónica, con salida horizontal de 60 mm., instalado y funcionando.				
	2	2		
		2	177,9	355,8

10.25 ud. FREGADERO

Fregadero de acero inoxidable de 120x45 cm., de dos senos, con grifería monomando, con caño giratorio con aireador, anclaje de cadenilla y enlaces de alimentación

2

2

2

160,34

320,68

10.26 ud. CALENT.ELÉCTR.INST.

Calentador eléctrico para el servicio de A.C.S. instantánea, Encendido por interruptor hidráulico. Selector de temperatura de A.C.S. Rango de caudal de A.C.S. entre 5 y 13,2 l/min. Filtro en la entrada a agua fría. Limitador de seguridad de temperatura contra sobrecalentamientos Presión mínima de 0,6 bar. Máx. 10 bar. Dimensiones 472x236 x152 mm.

2

2

2

324,72

649,44

TOTAL CAPÍTULO 10 6328,615

CAPÍTULO 11 INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
11.1	ud. ACOMETIDA RED GENERAL SANEAMIENTO Acometida domiciliaria de saneamiento a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formado por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 30 cm. de diámetro interior.	3				3	3	481,3	1443,9
11.2	m. CANALON DE PVC D=25 cm. Canalón de PVC, de 25 cm., fijado mediante gafas de sujeción al alero, totalmente equipado, incluso con p.p de piezas especiales y remates finales de PVC y piezas de conexión a bajantes. Completamente instalado.	66	28			264	264	9,2	2428,8
11.3	m. BAJANTE DE PLUVIALES Bajante de PVC de pluviales con sistema de unión por junta elástica (EN 12200), colocada con abrazaderas metálicas, instalada, i/p.p. piezas especiales de PVC, funcionando.	28	8			224	224	5,7	1276,8
11.4	m. COLECTOR DE PVC LISO MULTICAPA ENCOL. D=83 mm. Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro de 83 mm., encolado. Colocado en zanja sobre una cama de arena de río de 10 cm., debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena. Aguas fecales		22,8			22,8	22,8	7,63	173,964
11.5	m. COLECTOR DE PVC LISO MULTICAPA ENCOL. D=100 mm. Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro de 100 mm., encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm., debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena. Aguas pluviales Aguas fecales Aguas industriales		43,2 23,4 7,71			43,2 23,4 7,71	74,31	8,18	607,8558

11.6	m. COLECTOR DE PVC LISO MULTICAPA ENCOL. D=125 mm.				
	Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro de 125 mm., encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm., debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena.				
	Aguas pluviales	86,4	86,4		
	Aguas industriales	20,87	20,87		
				107,27	7,81
					837,7787
11.7	m. COLECTOR DE PVC LISO MULTICAPA ENCOL. D=150 mm.				
	Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro de 150 mm., encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm., debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena.				
	Aguas pluviales	64,8	64,8		
				64,8	8,5
					550,8
11.8	m. COLECTOR DE PVC LISO MULTICAPA ENCOL. D=200 mm.				
	Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro de 200 mm., encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm., debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena.				
	Aguas pluviales	133,2	133,2		
				133,2	19,5
					2597,4
11.9	ud. ARQUETA LADRILLO REGISTRO 38x26x40 cm.				
	Arqueta de registro de 38x26x40 cm., de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento (M-40), colocado sobre solera de hormigón en masa HA-25/P125/II, con tapa de hormigón armado.				
	Aguas pluviales	6	6		
	Aguas industriales	2	2		
				8	46,58
					372,64
11.10	ud. ARQUETA LADRILLO REGISTRO 38x38x50 cm.				
	Arqueta de registro de 38x38x50 cm., de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento (M-40), colocado sobre solera de hormigón en masa HA-25/P125/II, con tapa de hormigón armado.				
	Aguas pluviales	10	10		
	Aguas industriales	1	1		
				11	50,2
					552,2
11.11	ud. ARQUETA LADRILLO REGISTRO 51x38x60 cm.				
	Arqueta de registro de 51x38x60 cm., de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento (M-40), colocado sobre solera de hormigón en masa HA-25/P125/II, con tapa de hormigón armado.				
	Aguas pluviales	6	6		
				6	68,66
					411,96

11.12 ud. ARQUETA LADRILLO REGISTRO 51x51x65 cm.					
Arqueta de registro de 51x51x65 cm., de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento (M-40), colocado sobre solera de hormigón en masa HA-25/P125/II, con tapa de hormigón armado.					
Aguas pluviales	7		7	65,38	457,66
11.13 ud. ARQUETA LADRILLO SIFÓNICA 38x26x40 cm.					
Arqueta sifónica registrable de 38x26x40 cm., de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 de espesor, recibido con mortero M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa, con sifón formado por un codo de 87,5º de PVC largo y con tapa de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior.					
Aguas fecales	6		6	59,49	356,94
11.14 m. DERIVACIÓN PVC LISO MULTICAPA ENCOL. 50 mm.					
Derivación de saneamiento enterrada de PVC de pared compacta con 50 mm. de diámetro de unión por junta elástica. Colocada en zanja sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm., por encima de la generatriz con la misma arena. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.					
Aguas fecales	13,4		13,4		
			13,4	8,59	115,106
11.15 m. DERIVACIÓN PVC LISO MULTICAPA ENCOL. 60 mm.					
Derivación de saneamiento enterrada de PVC de pared compacta con 60 mm. de diámetro de unión por junta elástica. Colocada en zanja sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm., por encima de la generatriz con la misma arena. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.					
Aguas industriales	13,2		13,2		
			13,2	8,6	113,52
11.16 m. DERIVACIÓN PVC LISO MULTICAPA ENCOL. 110 mm.					
Derivación de saneamiento enterrada de PVC de pared compacta con 110 mm. de diámetro de unión por junta elástica. Colocada en zanja sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm., por encima de la generatriz con la misma arena. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.					
Aguas fecales	4,7		4,7		
Aguas industriales	20,35		20,35		
			25,05	8,63	216,1815
				TOTAL CAPÍTULO 11	12513,506

CAPÍTULO 12 INSTALACIÓN DE VAPOR Y CONDENSADOS

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
12.1	m. CANALIZACIÓN ACERO SIN SOLD. STD, Sch 40. DN 1" Tubería de acero de extremos lisos sin soldadura de 1" de diámetro para conducciones según norma ASTM para red de distribución de vapor con p.p. de piezas especiales, instalada y funcionando.								
	Tramo V-1		4,93			4,93			
	Tramo V-4		11,1			11,1			
							16,03	10,82	173,4446
12.2	m. CANALIZACIÓN ACERO SIN SOLD. STD, Sch 40. DN 3 1/2" Tubería de acero de extremos lisos sin soldadura de 3 1/2" de diámetro para conducciones según norma ASTM para red de distribución de vapor con p.p. de piezas especiales, instalada y funcionando.								
	Tramo V-2		22,78			22,78			
							22,78	11,6	264,248
12.3	m. CANALIZACIÓN ACERO SIN SOLD. STD, Sch 40. DN 4" Tubería de acero de extremos lisos sin soldadura de 4" de diámetro para conducciones según norma ASTM para red de distribución de vapor con p.p. de piezas especiales, instalada y funcionando.								
	Tramo V-3		15,17			15,17			
							15,17	11,3	171,421
12.4	m. CANALIZACIÓN ACERO SIN SOLD. STD, Sch 40. DN 5" Tubería de acero de extremos lisos sin soldadura de 5" de diámetro para conducciones según norma ASTM para red de distribución de vapor con p.p. de piezas especiales, instalada y funcionando.								
	Tramo V-5		11,36			11,36			
							11,36	11,4	129,504
12.5	m. CANALIZACIÓN DE ACERO INST. DN 10 mm. Canalización de acero instalada de extremos lisos de 10 mm. de diámetro para conducciones según norma IGW para red de retorno de condensados con p.p. de piezas especiales, instalada y funcionando.								
	Tramo C-1		9,37			9,37			
							9,37	8,7	81,519
12.6	m. CANALIZACIÓN DE ACERO INST. DN 15 mm. Canalización de acero instalada de extremos lisos de 15 mm. de diámetro para conducciones según norma IGW para red de retorno de condensados con p.p. de piezas especiales, instalada y funcionando.								
	Tramo C-4		27			27			
							27	9,81	264,87

12.7 m. CANALIZACIÓN DE ACERO INST. DN 20 mm.

Canalización de acero instalada de extremos lisos de 15 mm. de diámetro para conducciones según norma IGW para red de retorno de condensados con p.p. de piezas especiales, instalada y funcionando.

Tramo C-2	9,63	9,63		
Tramo C-3	17,37	17,37		
			27	11,1
				299,7

12.8 ud. PURGADOR

Separador de aire por absorción, modelo FLAMCOVENT de ROCA, actuante sobre la red de retorno de condensados, totalmente montada.

5	5			
		5	56,65	283,25

12.9 ud. VÁLVULA DE MARIPOSA

Válvula de mariposa, instalada, i/pequeño material y accesorios.

5	5			
		5	32,6	163

12.10 ud. DEPÓSITO GASÓLEO

Depósito de gasóleo C de 15.000 l. de chapa de acero, completo, para ir aéreo protegido contra corrosión mediante tratamiento de chorro de arena SA-2 1/2, imprimación de 300 micras de resina de poliuretano, i/capas epoxi, i/homologación M.I.E., sin incluir obra civil, i/canalización hasta quemador con tubería de cobre electrolítico protegido con funda de tubo PVC de 18 mm., boca de carga de 3", tubería de ventilación, válvulas y accesorios, sin equipo de presión.

1	1			
		1	3750	3750

12.11 ud. GENERADOR DE VAPOR

Generador de vapor con economizador integrado y sistema de tres pasos de humos con capacidad de 0,5 a 3,8T/h de vapor. Cubierta transitable, quemador con toma refrigerada y cámara de inversión de humos refrigerada. Totalmente instalado.

1	1			
		1	40582,6	40582,6

TOTAL CAPÍTULO 12 46163,557

CAPÍTULO 13 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
13.1	m. CIRCUITO ELÉCTRICO 3x300 mm2 Circuito eléctrico realizado con tubo PVC corrugado y conductores de cobre unipolares aislados.	30				30			
							30	25,13	753,9
13.2	m. CIRCUITO ELÉCTRICO 3x95 mm2 Circuito eléctrico realizado con tubo PVC corrugado y conductores de cobre unipolares aislados.	40				40			
							40	18,3	732
13.3	m. CIRCUITO ELÉCTRICO 3x50 mm2 Circuito eléctrico realizado con tubo PVC corrugado y conductores de cobre unipolares aislados.	70				70			
							70	18,2	1274
13.4	m. CIRCUITO ELÉCTRICO 3x25 mm2 Circuito eléctrico realizado con tubo PVC corrugado y conductores de cobre unipolares aislados.	50				50			
							50	18,12	906
13.5	m. CIRCUITO ELÉCTRICO 3x10 mm2 Circuito eléctrico realizado con tubo PVC corrugado y conductores de cobre unipolares aislados.	35				35			
							35	17,21	602,35
13.6	m. CIRCUITO ELÉCTRICO 3x6 mm2 Circuito eléctrico realizado con tubo PVC corrugado y conductores de cobre unipolares aislados.	65				65			
							65	23,52	1528,8
13.7	m. CIRCUITO ELÉCTRICO 3x2,5 mm2 Circuito eléctrico realizado con tubo PVC corrugado y conductores de cobre unipolares aislados.	95				95			
							95	25,3	2403,5

13.8 m. CIRCUITO ELÉCTRICO 3x6 mm2

Circuito eléctrico realizado con tubo PVC corrugado y conductores de cobre unipolares aislados.
 65

65			
	65	23,52	1528,8

13.9 m. CIRCUITO ELÉCTRICO 2x70 mm2

Circuito eléctrico realizado con tubo PVC corrugado y conductores de cobre unipolares aislados.
 210

210			
	210	22,9	4809

13.10 m. CIRCUITO ELÉCTRICO 2x35 mm2

Circuito eléctrico realizado con tubo PVC corrugado y conductores de cobre unipolares aislados.
 145

145			
	145	29,96	4344,2

13.11 m. CIRCUITO ELÉCTRICO 3x6 mm2

Circuito eléctrico realizado con tubo PVC corrugado y conductores de cobre unipolares aislados.
 65

65			
	65	28,5	1852,5

13.12 m. CIRCUITO ELÉCTRICO 2x35 mm2

Circuito eléctrico realizado con tubo PVC corrugado y conductores de cobre unipolares aislados.
 145

145			
	145	27,63	4006,35

13.13 m. CIRCUITO ELÉCTRICO 2x16 mm2

Circuito eléctrico realizado con tubo PVC corrugado y conductores de cobre unipolares aislados.
 160

160			
	160	17,89	2862,4

13.14 m. CIRCUITO ELÉCTRICO 2x4 mm2

Circuito eléctrico realizado con tubo PVC corrugado y conductores de cobre unipolares aislados.
 310

310			
	310	25,61	7939,1

13.15 m. CIRCUITO ELÉCTRICO 2x2,5 mm²				
Circuito eléctrico realizado con tubo PVC corrugado y conductores de cobre unipolares aislados.	22			
		22	22,23	489,06
13.16 m. CIRCUITO ELÉCTRICO 2x1,5 mm²				
Circuito eléctrico realizado con tubo PVC corrugado y conductores de cobre unipolares aislados.	330			
		330	17,85	5890,5
13.17 ud. INTERRUPTORES Y CONMUTADORES				
Interruptores	12	12		
Conmutadores	14	14		
		26	32,69	849,94
13.18 ud. LUMINARIAS 58 W				
Lámpara HPL de 58 W, con carcasa estanca ventilada.	85	85	13,5	1147,5
13.19 ud. LUMINARIAS 512 W				
Lámpara HPL de 512 W, con carcasa estanca ventilada.	134	134	17,3	2318,2
13.20 ud. FOCOS 400 W				
Focos vapor sodio de alta presión 400 W	14	14	212,3	2972,2
13.21 ud. LUMINARIAS 58 W				
Lámpara HPL de 58 W, con carcasa estanca ventilada.	85	85	30,4	2584
13.22 ud. TOMA DE CORRIENTE				
Toma de corriente monofásica	42	42		
Toma de corriente trifásica	4	4		
		46	35,6	1637,6
13.23 ud. CUADRO DISTRIB.				
cuadro general de distribución.	3	3	48,99	146,97

TOTAL CAPÍTULO 13 10806,47

CAPÍTULO 14 INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
14.1	ud. EXTINTOR POLVO ABC 9 Kg. Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 27A/144B, de 9 Kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor,	21				21	21	40,5	850,5
14.2	ud. EXTINTOR NIEVE CARB. 5 Kg. Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, de 5 Kg. de agente extintor, construido en aluminio, con soporte y boquilla con difusor, según norma UNE. Totalmente instalado.	3				3	3	125,9	377,7
14.3	ud. PULSADOR DE ALARMA REARMABLE Pulsador de alarma tipo rearmable, con tapa de plástico basculante totalmente instalado, i/p.p. de tubos y cableado.	6				6	6	30,5	183
14.4	ud. RÓTULO DE PVC FOTOLUM. 210x297 mm. Rótulo de PVC rígido luminoso fluorescente, de riesgo diverso, advertencia de peligro, prohibición, evacuación y salvamento de 210x297 mm. Totalmente instalado.	17				17	17	6,1	103,7
14.5	ud. EMERGENCIA ESTANCA NO PERMANENTE Aparato autónomo de alumbrado de emergencia F6T5, de 327x125x55 cm. Autonomía de 1 hora con batería. Según norma UNE 60598-2-22. Instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	1				1	1	1,75	1,75
TOTAL CAPÍTULO 14									1516,65

CAPÍTULO 15 MAQUINARIA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
15.1	BÁSCULA ELECTRÓNICA Báscula electrónica empotrada metálica de 20T de fuerza con 6 células de carga. Medidas: 3x8 m. Dos vigas IPE-500 m/m longitudinales y chapa de 10m/m de espesor. Transporte y montaje incluidos.	1				1	1	14500	14500
15.2	ud. CANAL HIDRÁULICO Canal de acero inoxidable de 2,5x7x2 m. Consumo de 1500l/h agua. Transporte y montaje incluidos.	1				1	1	15300	15300
15.3	ud. DEPÓSITO DE FONDO CÓNICO Depósito de acero inoxidable de fondo cónico para decantación de residuos sólidos. Con bomba volumétrica integrada. Transporte y montaje incluidos.	1				1	1	2343,95	2343,95
15.4	ud. TANQUE LAVADO CON ASP. Tanque de lavado de materia prima combinado con boquillas de aspersión de agua y un sistema de eliminación de residuos. Medidas:2x3,5x2 m. Gasto de 3000l/h de agua. Construido en acero inoxidable. Transporte y montaje incluidos.	1				1	1	27195,8	27195,8
15.5	ud. CINTA TRANSPORTADORA Cinta transportadora de lona Marrrodan. Medidas: 1,5x7x1,2 m. Peso: 250 Kg. Incluye motorvariador y un cajón para desperdicios y retorno. 2,21 Kw de potencia instalada. Transporte y montaje incluidos.	1				1	1	1893,19	1893,19
15.6	ud. PELADORA Peladora de vapor y vacío combinado construida en acero inoxidable. Capacidad para 5000 Kg./h. Medidas:2x7x4 m. Potencia instalada: 35 Kw. Consumo de 1360 Kg./h de vapor. Transporte y montaje incluidos.	1				1	1	10300	10300

15.7 ud. BOMBA VOLUMÉTRICA				
Bomba volumétrica de 2500 r.p.m. de velocidad, que consta de motor, cuerpo y paletas. Transporte y montaje incluidos.				
	5	5		
		5	7212,15	36060,75
15.8 ud. TRITURADOR				
Triturador de cuchillas de acero inoxidable. Medidas: 0,725x1,2x0,73m. Potencia instalada: 5 Kw. Transporte y montaje incluidos.				
	1	1		
		1	12741	12741
15.9 ud. ESCALDADOR				
Escaldador de acero inoxidable con funcionamiento a base de vapor de agua saturado. Boquillas de suministro de vapor, cinta transportadora y cierres hidráulicos. Medidas: 2x10,5x2 m. Potencia instalada: 1,47 Kw. Transporte y montaje incluidos.				
	1	1		
		1	25543,01	25543,01
15.10 ud. TAMIZ				
Tamiz construido en acero inoxidable con posibilidad de mallas de varios diámetros de poro, carcasa pasadora y soporte. Motor 1175 r.p.m. Medidas: 1x2,2x1,3 m. Potencia instalada: 29,4 Kw. Transporte y montaje incluidos.				
	1	1		
		1	40117,56	40117,56
15.11 ud. DESAIREADOR				
Desaireador de acero inoxidable con bomba de vacío integrada, regulador automático de nivel, válvula reguladora de vacío y un sistema de distribución del producto a desairear. Medidas: 1,3x1,3x1,2 m. Potencia instalada: 11 Kw. Transporte y montaje incluidos.				
	1	1		
		1	6251	6251
15.12 ud. EVAPORADOR DOBLE EFECTO				
Evaporador de doble efecto con dos unidades de circulación de flujo descendente, bombas de circulación integradas, estructura de apoyo y condensador semi-barométrico. Medidas: 6x6,5x14,8 m. Potencia instalada: 28 Kw. Transporte y montaje incluidos.				
	1	1		
		1	234394,72	234394,72

15.13 ud. LÍNEA ASÉPTICA COMPACTA

Línea aséptica compacta de acero inoxidable AISI 304 que consta de: un tanque de acero inoxidable AISI 304, una bomba volumétrica, una bomba de émbolos, un intercambiador de calor de superficie rascada, una llenadora aséptica con una cabeza de llenado de bolsas con tapa de 1" o 2" y unas células de carga para el control del llenado. Control de los parámetros mediante PLC. Medidas: 6,25x16,6x4,2 m. Transporte y montaje incluidos.

1	1		
	1	329955,65	329955,65

15.14 ud. ETIQUETADORA

Etiquetadora de acero inoxidable con cabezales etiquetadores, separador de envases eléctrico y regulador de velocidad. Medidas: 1,8x2,8x3 m. Potencia instalada: 2,94 Kw. Transporte y montaje incluidos.

1	1		
	1	4507,59	4507,59

15.15 ud. UNIDAD C.I.P.

Unidad C.I.P. de limpieza con dos depósitos de acero inoxidable AISI 316 de fondo cónico para soluciones de limpieza de 1000 l. de capacidad; uno de agua de acero inoxidable AISI 304 para agua con capacidad de 1500 l.; bombas peristálticas para la dosificación, bomba de impulsión Hyginox de 5,5 Kw, colectores de AISI 316 con válvulas de mariposa neumáticas, bastidor con patas regulables en altura en AISI 304, filtro en el retorno, control de: temperatura, nivel y flujo; manómetro, panel táctil de 10" y control del sistema mediante PLC. Medidas: 1x5x2,6 m. Transporte y montaje incluidos.

1	1		
	1	55000	55000

15.16 ud. CARRETILLA ELEVADORA

Capacidad de carga de 2000 Kg. Altura máxima de la horquilla: 7075 mm. Centro de gravedad a 500 mm. 3 ruedas. Motor de tracción de 15 Kw y motor de elevación de 12 Kw.

3	3		
	3	15300	45900

TOTAL CAPÍTULO 15 862004,22

RESUMEN DEL PRESUPUESTO

Capítulo 1: Movimiento de tierras → 73.390,64 €

Capítulo 2: Cimentación → 135.122,44€

Capítulo 3: Estructura → 425.061,37 €

Capítulo 4: Cubierta → 53.783,58 €

Capítulo 5: Cerramientos y tabiquería → 302.920,93 €

Capítulo 6: Revestimientos → 5.784,75 €

Capítulo 7: Pavimentos y solados → 119.858,96 €

Capítulo 8: Carpintería → 2.523,96 €

Capítulo 9: Pintura → 2.773,85 €

Capítulo 10: Instalación de agua → 6.328,6 €

Capítulo 11: Instalación de saneamiento → 12.513,5 €

Capítulo 12: Instalación de vapor y condensados → 46.163,5 €

Capítulo 13: Instalación eléctrica → 10.806,47 €

Capítulo 14: Instalación de protección contra incendios → 1.516,65 €

Capítulo 15: Maquinaria → 862.004,22 €

TOTAL: 2.060.553,42 €

Universidad Publica de Navarra

Nafarroako Unibertsitate Publikoa

**ESCUELA TECNICA SUPERIOR
DE INGENIEROS AGRONOMOS**

***NEKAZARITZAKO INGENIARIEN
GOI MAILAKO ESKOLA TEKNIKOA***

**PROYECTO DE UNA INDUSTRIA PRODUCTORA DE
CONCENTRADO DE TOMATE EN RIBAFORADA
(NAVARRA)**

TOMO VII

DOCUMENTO N º 6

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE DEL ESS

MEMORIA DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	577
1. INTRODUCCIÓN	578
2. NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD APLICABLES EN LA OBRA.....	579
3. MEMORIA DESCRIPTIVA.....	580
CONDICIONES DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	618

MEMORIA DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

1. INTRODUCCIÓN

Se elabora el presente documento denominado *Estudio de seguridad y salud* para establecer las condiciones de seguridad y salud en las obras de construcción de la industria productora de concentrado de tomate proyectada.

Se cumple lo establecido en Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción (publicado en el B.O.E. nº 256, 25 de octubre de 1997).

1.1.OBJETO

El estudio tiene por objeto establecer unas normas de seguridad que protejan la salud de las personas que intervienen en la obra, conforme el apartado nº 2 del artículo 6 del Real Decreto citado anteriormente.

A tal efecto se debe contemplar lo siguiente:

- Identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas a seguir para tal efecto.
- Una relación de riesgos laborales que no pueden ser eliminados, especificando las medidas preventivas que hay que seguir y las protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir riesgos valorando su eficacia, en especial cuidado cuando se pongan medidas alternativas.
- Previsiones e informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

1.2.DATOS DE LA OBRA

Tipo de obra: Proyecto de industria productora de concentrado de tomate.

Situación: Polígono Industrial.

Población: Ribaforada.

Autor del estudio de Seguridad y Salud: Ainara Domínguez Rípodas.

1.3. JUSTIFICACIÓN DEL PRESENTE ESTUDIO

- El presupuesto es de 2.060.553,42 €
- - El plazo de ejecución de las obras es de más de un año.

Según el RD 1627/1997, es necesario hacer un Estudio de Seguridad y Salud.

2. NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD APLICABLES EN LA OBRA

- Ley 31/ 1.995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 485/1.997 de 14 de abril, sobre Señalización de seguridad en el trabajo.
- Real Decreto 486/1.997 de 14 de abril, sobre Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1.997 de 14 de abril, sobre Manipulación de cargas.
- Real Decreto 773/1.997 de 30 de mayo, sobre Utilización de Equipos de Protección Individual.
- Real Decreto 39/1.997 de 17 de enero, Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 1215/1.997 de 18 de julio, sobre Utilización de Equipos de Trabajo.
- Real Decreto 1627/1.997 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Estatuto de los Trabajadores (Ley 8/1.980, Ley 32/1.984, Ley 11/1.994).

3. MEMORIA DESCRIPTIVA

Aspectos previos

Previo a la iniciación de los trabajos en la obra, debido al paso continuado del personal, se acondicionarán y protegerán los accesos, señalizando convenientemente los mismos y protegiendo el contorno de actuación con las señalizaciones siguientes:

- Prohibido aparcar en la zona de entrada de vehículos.
- Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra.
- Prohibido el paso de peatones por la entrada de vehículos.
- Uso obligatorio del casco de seguridad.

Instalaciones provisionales

3.1. Instalación eléctrica provisional

La instalación eléctrica provisional de obra será realizada por una empresa autorizada con la documentación necesaria para solicitar el suministro de energía eléctrica de la Compañía Suministradora.

Tras realizar la acometida a través del armario de protección, a continuación se situará el cuadro general de mando y protección, formado por seccionador general de corte automático, interruptor onnipolar, puesta a tierra, magnetotérmicos y diferencial. De este cuadro podrán salir circuitos de alimentación a subcuadros móviles, cumpliendo con las condiciones exigidas para instalaciones a la intemperie.

Toda instalación cumplirá con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

Riesgos más frecuentes

- Heridas punzantes en la mano.
- Caída de las personas en altura o al mismo nivel.
- Descargas eléctricas de origen directo o indirecto.
- Trabajos con tensión.
- Intentar trabajar sin tensión, pero sin cerciorarse de que está interrumpida.
- Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.
- Usar equipos inadecuados o deteriorados.

Protecciones colectivas

Mantenimiento periódico de la instalación, con revisión del estado de las mangueras, toma de tierras, enchufes, etc.

Protecciones personales

Será obligatorio el uso de casco homologado de seguridad dieléctrica y guantes aislantes. Comprobador de tensión, herramientas manuales con aislamiento. Botas aislantes, chaqueta ignífuga en maniobras eléctricas. Taimas, alfombrillas y pértigas aislantes.

Normas de actuación durante los trabajos

Cualquier parte de la instalación se considera tensión, mientras no se compruebe lo contrario con aparatos destinados a tal efecto.

Los tramos aéreos serán tensados con piezas especiales entre apoyos. Si los conductores no pueden soportar la tensión mecánica prevista, se emplearán cables fiadores con una resistencia de rotura de 800 kg. fijando a éstos el conductor con abrazaderas.

Los conductores si van por el suelo, no se pisarán ni se colocarán materiales sobre ellos, protegiéndose adecuadamente al atravesar zonas de paso.

Respecto a la instalación de alumbrado estarán separados los circuitos de zonas de trabajo, almacenes, etc. Los aparatos portátiles estarán convenientemente aislados y serán estancos al agua.

Las derivaciones de conexión a máquinas se realizarán con terminales a presión, disponiendo las mismas de mando de marcha y parada. No estarán sometidas a tracción mecánica que origine su rotura.

Las lámparas de alumbrado estarán a una altura mínima de 2,5 m del suelo, estando protegidas con cubierta resistente las que se puedan alcanzar con facilidad.

Las mangueras deterioradas se sustituirán de inmediato.

Se señalizarán los lugares donde estén instalados los equipos eléctricos.

Se darán instrucciones sobre medidas a tomar en caso de incendio o accidente eléctrico.

Existirá señalización clara y sencilla, prohibiendo el acceso de personas a los lugares donde estén instalados los equipos eléctricos, así como el manejo de aparatos eléctricos a personas no designadas para ello.

3.2. Instalación contra incendios

Los riesgos de incendio son numerosos básicamente por la actividad simultánea de varios oficios y de sus correspondientes materiales (madera de los andamios, carpintería de huecos, resinas, materiales con disolventes en su composición, pinturas, etc.). Es importante por tanto, su prevención.

La instalación contra incendios tiene carácter temporal, utilizándola la contrata para llevar a buen término el compromiso de hacer una determinada construcción, siendo los medios provisionales de prevención los elementos materiales que usará el personal de obra para atacar el fuego.

Según la UNE-230/0, y de acuerdo con la naturaleza combustible, los fuegos se clasifican en las siguientes clases:

- Clase A:

Denominados también secos, el material combustible son materias sólidas inflamables como la madera, el papel, la paja, etc. a excepción de los metales.

La extinción de estos fuegos se consigue por el efecto refrescante del agua o de soluciones que contienen un gran porcentaje de agua.

- Clase B:

Son fuegos de líquidos inflamables y combustibles, sólidos o licuables. Los materiales combustibles más frecuentes son el alquitrán, gasolina, asfalto, disolventes, resinas, pinturas, barnices, etc.

La extinción de estos fuegos se consigue por aislamiento del combustible del aire ambiente o por sofocamiento.

- Clase C:

Son fuegos de sustancias que en condiciones normales pasan al estado gaseoso, como metano, butano, acetileno, hidrógeno, propano, gas natural.

Su extinción se consigue suprimiendo la llegada del gas.

- Clase D:

Son aquellos en los que se consumen metales ligeros inflamables y compuestos químicos reactivos, como magnesio, aluminio en polvo, limaduras de titanio, potasio, sodio, litio, etc.

Para controlar y extinguir fuegos de esta clase, es preciso emplear agentes extintores especiales, en general no se usarán ningún agente exterior empleado para combatir fuegos de la clase A-B-C, ya que existe el peligro de aumentar la intensidad del fuego a causa de una reacción química entre alguno de los agentes exteriores y el metal que se está quemando.

En nuestro caso, la mayor probabilidad de fuego que puede provocarse a la clase A y clase B.

Riesgos más frecuentes

- Acopio de materiales combustibles.
- Trabajos de soldadura.
- Trabajos de llama abierta.
- Instalaciones provisionales de energía

Protecciones colectivas

Mantener libres de obstáculos las vías de evacuación, especialmente escaleras.

Instrucciones precisas al personal de las normas de evacuación en caso de incendio.

Existencia de personal entrenado en el manejo de medios de extinción de incendios.

Se dispondrá de los siguientes medios de extinción, basándose en extintores

portátiles homologados y convenientemente revisados:

- Un extintor de CO₂ de 5 kg junto al cuadro general de protección.
- Un extintor de polvo seco ABC de 6 kg en la oficina de obra.
- Un extintor de CO₂ de 5 kg en acopio de líquidos inflamables.
- Un extintor de CO₂ de 5 kg en acoplo de herramientas, si las hubiera.
- Un extintor de polvo seco ABC de 6 kg en los tajos de soldadura o llama abierta.

Normas de actuación durante los trabajos

Prohibición de fumar en las proximidades de líquidos inflamables y materiales combustibles. No acopiar grandes cantidades de material combustible. No colocar fuentes de ignición próximas al acopio de material. Revisión y comprobación periódica de la instalación eléctrica provisional. Retirar el material combustible de las zonas próximas a los trabajos de soldadura.

3.3. Instalación de maquinaria

Se dotará a todas las máquinas de los oportunos elementos de seguridad.

Instalaciones de bienestar e higiene.

Debido a que instalaciones de esta índole admiten una flexibilidad a todas luces natural, pues es el Jefe de obra quien ubica y proyecta las mismas en función de su programación de obra, se hace necesario, ya que no se diseñan marcas, pautas y condiciones que deben reunir, indicando el programa de necesidades y su superficie mínima en función de los operarios calculados.

Las condiciones necesarias para su trazado se resumen en los siguientes conceptos:

3.4. Condiciones de ubicación

Debe ser el punto más compatible con las circunstancias producidas por los objetos en sus entradas y salidas de obra.

Debe situarse en una zona intermedia entre los dos espacios más característicos de la obra, que son normalmente el volumen sobre rasante y sótanos, reduciendo por tanto los desplazamientos.

En caso de dificultades producidas por las diferencias de cotas con las posibles acometidas al saneamiento, se resolverán instalando bajantes provisionales o bien recurriendo a saneamiento colgado con carácter provisional.

3.5. Ordenanzas y dotaciones de reserva de superficie respecto al número de trabajadores

- Abastecimiento de agua:

Las empresas facilitarán a su personal en los lugares de trabajo agua potable.

- Vestuarios y aseos:

La empresa dispondrá en el centro de trabajo de cuartos de vestuarios y aseos para uso personal. La superficie mínima de los vestuarios será de 2 m² por cada trabajador y tendrá una altura mínima de 2,30 m.

2 trabajadores x 2 m² / trabajador = 50 m² de superficie útil

Estarán provistos de asientos y de armarios metálicos o de madera individuales para que los trabajadores puedan cambiarse y dejar además sus efectos personales, estarán provistos de llave, una de las cuales se entregará al trabajador y otra quedará en la oficina para casos de emergencia.

Nº de taquillas: 1 ud/ trabajador = 25 taquillas

- Lavabos:

El número de grifos será, por lo menos, de uno por cada diez usuarios. La empresa los dotará de toallas individuales o secadores de aire caliente, toalleros automáticos o toallas de papel, con recipientes.

Nº de grifos: 1 ud/ 10 trabajadores = 3 grifos

- Retretes:

El número de retretes será de uno por cada 25 usuarios. Estarán equipados completamente y suficientemente ventilados. Las dimensiones mínimas de cabinas serán de 1 x 1,2 y 2,3 m de altura.

Nº de retretes: 1 ud/ 25 trabajadores = 1 retrete

- Duchas:

El número de duchas será de una por cada diez trabajadores y serán de agua fría y caliente.

Nº de duchas: 1 ud/ 10 trabajadores = 3 duchas

Los suelos, paredes y techos de estas dependencias serán lisos e impermeables y con materiales que permitan el lavado con líquidos desinfectantes o antisépticos con la frecuencia necesaria.

FASES DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

3.6. Movimientos de tierras

Se iniciarán con pala cargadora en la explanación y vaciado del relleno, evacuando las tierras en camiones de tonelaje medio. La retroexcavadora actuará en la excavación para los elementos de cimentación y saneamiento, con posterior refino a mano si es necesario.

Antes de proceder a los trabajos de vaciado de los elementos de cimentación se realizará un reconocimiento detallado examinando los elementos colindantes, para prevenir los asentamientos irregulares, fallos en los cimientos, etc.

Normas de actuación durante los trabajos

- Las maniobras de las máquinas estarán dirigidas por persona distinta al conductor. Las paredes de las excavaciones se controlarán cuidadosamente después de grandes lluvias o heladas, desprendimientos o cuando se interrumpa el trabajo más de un día por cualquier circunstancia.
- Si es posible se evitará la entrada de agua en la excavación y en caso de riesgo de inundación o derrumbamiento se preverá una vía de escape segura para cada trabajador.
- Los pozos de cimentación se señalizarán para evitar caídas del personal en su interior.
- Se cumplirá la prohibición de la presencia de personal en la proximidad de las máquinas durante su trabajo. Cuando esté trabajando la maquinaria no habrá personal en el interior de pozos o zanjas.
- Los codales no se emplearán a manera de escalones, ni servirán de apoyo a objetos pesados. Al utilizar en la zanja palas, picos etc., la distancia mínima entre trabajadores será de un metro con el fin de prevenir todo riesgo de accidentes.

- Durante la retirada de árboles no habrá personal trabajando en planos inclinados con fuerte pendiente, o debajo de macizos horizontales estará prohibida.
- Al proceder a la realización de excavaciones, la retroexcavadora actuará con las zapatas de anclaje apoyadas en el terreno.
- Se colocará una persona a la entrada de la parcela o solar que procederá a parar la circulación peatonal en tanto en cuanto se produzca la entrada o salida de maquinaria.
- Mantenimiento correcto de la maquinaria. Correcta disposición de la carga de tierras en el camión, no cargándolo más de lo admitido. Correcto apoyo de las máquinas excavadoras en el terreno. Cuando se realice el relleno de una zanja, la entibación permanecerá instalada hasta que desaparezca cualquier riesgo de desprendimiento.

Identificación de riesgos y prevención de los mismos

RIESGOS MÁS FRECUENTES	MEDIDAS PREVENTIVAS	PROTECCIONES INDIVIDUALES
<ul style="list-style-type: none"> - Caídas de operarios al mismo nivel. - Caídas de operarios al interior de la excavación. - Caídas de objetos sobre operarios. - Caídas de materiales transportados. - Choques o golpes contra objetos. - Atrapamientos y 	<ul style="list-style-type: none"> - Talud natural del terreno. - Entibaciones. - Apuntalamientos, apeos. - Achique de aguas. - Barandillas en borde de excavación. - Tableros o planchas en huecos horizontales. - Separación tránsito de vehículos y operarios. - No permanecer en radio 	<ul style="list-style-type: none"> - Casco de seguridad. - Botas o calzado de seguridad. - Botas de seguridad impermeables. - Guantes de lona y piel. - Guantes impermeables. - Gafas de seguridad. - Protectores auditivos. - Cinturón de seguridad. - Cinturón antivibraciones. - Ropa de trabajo.

<p>aplastamientos por partes móviles de maquinaria.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lesiones y/o cortes en manos y pies. - Sobreesfuerzos. - Ruido, contaminación acústica. - Vibraciones. - Ambiente pulvígeno. - Cuerpos extraños en los ojos. - Contactos eléctricos directos e indirectos. - Ambientes pobres en oxígeno. - Inhalación de sustancias tóxicas. - Ruinas, hundimientos, desplomes en edificios colindantes. - Condiciones meteorológicas adversas. - Trabajos en zonas húmedas o mojadas. - Problemas de circulación interna de vehículos y maquinaria. - Desplomes, desprendimientos, hundimientos del terreno. 	<p>de acción máquinas.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Avisadores ópticos y acústicos en maquinaria. - Protección partes móviles maquinaria. - Cabinas o pórticos de seguridad. - No acopiar materiales junto borde excavación. - Conservación adecuada vías de circulación. - Vigilancia edificios colindantes. - No permanecer bajo frente excavación - Distancia de seguridad líneas eléctricas. 	<p>- Traje de agua.</p>
---	--	-------------------------

- Contagios por lugares insalubres. - Explosiones e incendios. - Derivados acceso al lugar de trabajo.		
--	--	--

3.7. Cimentación y estructura

Se trata de realizar una cimentación en hormigón armado según lo indicado en los Planos del Proyecto de Ejecución. Debido a que el firme no plantea problemas adicionales a la estructura, estos trabajos se realizarán conforme la técnica habitual empleada en este tipo de cimentación.

Antes de proceder a los trabajos de cimentación se realizará un reconocimiento detallado examinando los elementos colindantes, para prevenir los asentamientos irregulares, fallos en los cimientos, etc.

La estructura principal será de acero.

Precauciones en la ejecución de la cimentación

- Colocación de armadura y encofrado:

Los encofrados a utilizar en la ejecución de la cimentación pueden ser de madera o metálicos. En los de madera se tendrá en cuenta en primer lugar la resistencia y estabilidad para soportar las cargas y esfuerzos a que están sometidos. Respecto al clavado, este debe realizarse al tresbolillo, no dejando tablas en falso que al apoyarse pudieran producir peligro y reclavando siempre las puntas, no sólo para asegurar la solidez del enlace, sino para evitar accidentes.

No se usarán escaleras, sino plataformas de trabajo apoyadas en la parte de estructura ya construida con rodapiés y parapetos cuando el riesgo de caída sea superior a 2 m. Es importante el hecho de cortar los latiguillos que queden embutidos en el hormigón para no dejar salientes peligrosos.

En los encofrados metálicos, las chapas han de aplicarse convenientemente, en su colocación ha de cuidarse su correcto ajuste para evitar caídas, nunca debe el operario apoyarse en ellas para colocar otras.

Los operarios que realizan estos trabajos deberán llevar cinturones porta herramientas.

Para la colocación de la armadura se cuidará en primer lugar su transporte y manejo, debiendo el operario protegerse con guantes resistentes, convenientemente adherido a la muñeca para evitar que puedan engancharse. Las armaduras antes de su colocación estarán totalmente terminadas, eliminándose así el acceso del personal al fondo de las excavaciones.

- Vertido y vibrado de hormigón:

El sistema de vertido más apto para este tipo de trabajo es posiblemente el de bombeo de hormigón, para lo cual hay que tener en cuenta el principio fundamental de ubicación de la bomba para que resulte segura y no provoque riesgos. Generalmente en este tipo de maquinaria se producen atascos, bien a causa de un árido de mayor tamaño, falta de fluidez en la masa o falta de lubricación, para evitar lo cual, es recomendable:

- Utilizar lechadas fluidas al principio para que actúe el lubricante.
- Preparar hormigones de granulometría y consistencia plástica con conos no menores de 7 y árido máximo de 40 mm.
- Si se produce algún taponamiento eliminar la presión del tubo y parar la bomba para proceder a su desatascado. En primer lugar localizar el atasco

golpeando distintas secciones de tubería y por el sonido determinar el punto exacto aflojando a continuación la brida más próxima al atasco.

- Se evitará al máximo la existencia de codos, procurar que los cambios de dirección sean lo más suaves posibles.
- Todo el personal estará provisto de guantes y botas de goma construyéndose pasillos o pasarelas por donde puedan desplazarse por los mismos.
- Es fundamental la limpieza general al terminar el bombeo.
- Con respecto al vibrado del hormigón se usarán vibradores de distintos tipos, deberán poseer doble aislamiento y estar conectados a tierra.
- Con respecto al desencofrado es fundamental revisar los clavos y puntas después del desencofrado a fin de evitar pinchazos graves y dolorosos. Es recomendable que los operarios que trabajen en esto lleven plantillas metálicas.

- Precauciones en la colocación de los pórticos:

Los trabajos de altura solo podrán efectuarse en principio, con la ayuda de equipos concebidos para tal fin o utilizando dispositivos de protección colectiva tales como barandillas, plataformas o redes de seguridad. Si por la naturaleza del trabajo ello no fuera posible, deberá disponerse de medios de acceso seguros y utilizarse cinturones de seguridad con anclaje u otros medios de protección equivalentes.

El sistema de izado y colocación de soportes garantizará en todo momento un equilibrio estable. Se evitará la permanencia de personas bajo cargas suspendidas.

En los trabajos en altura es preceptivo el cinturón de seguridad para el que se habrá previsto puntos fijos de enganche en la estructura con la necesaria resistencia.

No se usarán escaleras sino plataformas de trabajo apoyadas en la parte de la estructura ya construida con rodapiés y parapetos cuando el riesgo de caída sea superior a dos metros.

- Precauciones en la ejecución de forjados:

Las herramientas de mano se llevarán enganchadas con mosquetón, para evitar su caída. Las bovedillas se colocarán del interior al exterior del forjado, para no trabajar hacia el vacío. No se pisará en las bovedillas, debiendo pisarse entre viguetas o sobre tablones. No se retirarán las protecciones de las máquinas de corte. Una vez desencofrada la planta, los materiales se apilarán correctamente y en orden. La limpieza y el orden en las plantas de trabajo son indispensables. Se retirarán después del encofrado todos los clavos desperdigados por el suelo. Se limpiará la madera de puntas una vez desencofrada y apilada correctamente. Se colocarán tablones en los forjados, antes del hormigonado, para facilitar desplazamientos.

Identificación de riesgos y prevención de los mismos

RIESGOS MÁS FRECUENTES	MEDIDAS PREVENTIVAS	PROTECCIONES INDIVIDUALES
<ul style="list-style-type: none"> - Caídas de operarios al mismo nivel. - Caídas de operarios a distinto nivel. - Caída de operarios al vacío. - Caída de objetos sobre operarios. - Caídas de materiales transportados. - Choques o golpes contra objetos. - Atrapamientos y 	<ul style="list-style-type: none"> - Marquesinas rígidas. - Barandillas. - Pasos o pasarelas. - Redes verticales. - Redes horizontales. - Andamios de seguridad. - Mallazos. - Tableros o planchas en huecos horizontales. - Escaleras auxiliares adecuadas. - Escalera de acceso peldañeada y protegida. 	<ul style="list-style-type: none"> - Casco de seguridad. - Botas o calzado de seguridad. - Guantes de lona y piel. - Guantes impermeables. - Gafas de seguridad. - Protectores auditivos. - Cinturón de seguridad. - Cinturón antivibratorio. - Ropa de trabajo. - Traje de agua.

<p>aplastamientos.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Atropellos, colisiones, alcances y vuelcos de camiones. - Lesiones y/o cortes en manos y pies. - Sobreesfuerzos. - Ruidos, contaminación acústica. - Vibraciones. - Ambiente pulvígeno. - Cuerpos extraños en los ojos. - Dermatitis por contacto de hormigón. - Contactos eléctricos directos e indirectos. - Inhalación de vapores. - Rotura, hundimiento, caídas de encofrados y de entibaciones. - Condiciones meteorológicas adversas. - Trabajos en zonas húmedas o mojadas. -Desplomes, desprendimientos, hundimientos del terreno. - Contagios por lugares insalubres. - Explosiones e incendios. 	<ul style="list-style-type: none"> - Carcasas resguardos de protección de partes móviles de máquinas. - Mantenimiento adecuado de la maquinaria. - Cabinas o pórticos de seguridad. - Iluminación natural o artificial adecuada. - Limpieza de las zonas de trabajo y de tránsito. - Distancia de seguridad a las líneas eléctricas. 	
---	--	--

- Derivados de medios auxiliares usados. - Radiaciones y derivados de la soldadura. - Quemaduras en soldadura oxicorte. - Derivados acceso al lugar de trabajo.		
--	--	--

3.8. Cubiertas

El personal que intervenga en estos trabajos será especializado.

Normas de actuación durante los trabajos

- Para los trabajos en los bordes de los tejados se instalará una plataforma desde la última planta, formada por estructura metálica tubular, que irá anclada a los huecos exteriores o al forjado superior e inferior de la última planta a manera de voladizo, en la cual apoyaremos una plataforma de trabajo que tendrá una anchura desde la vertical del alero de al menos 60 cm, estando provista de una barandilla resistente a manera de guarda cuerpos, coincidiendo ésta con la línea de la prolongación del faldón, para así poder servir como protección a posibles caídas a lo largo de la cubierta, teniendo en su parte inferior un rodapié de 15 cm.

- Uso obligatorio de EPI's.
- Señalización de la zona de trabajo.
- En los trabajos que se realizan a lo largo de los faldones se pueden emplear escaleras en el sentido de la mayor pendiente, para trabajar en ellos estando convenientemente sujetas, no obstaculizando su colocación la circulación del personal a los acopios de materiales.

- Los acopios se realizarán teniendo en cuenta su inmediata utilización, tomando la precaución de colocarlos sobre elementos planos a manera de durmientes para así repartir la corza sobre los tableros del tejado.
- Los trabajos en la cubierta se suspenderán siempre que se presenten vientos fuertes (superiores a 50 km/h) que comprometan la estabilidad de los operarios y puedan desplazar los materiales, así como cuando se produzcan heladas, nevadas y lluvias que hagan deslizantes las superficies del tejado.

Identificación de riesgos y prevención de los mismos

RIESGOS MÁS FRECUENTES	MEDIDAS PREVENTIVAS	PROTECCIONES INDIVIDUALES
<ul style="list-style-type: none"> - Caídas de operarios al mismo nivel. - Caídas de operarios a distinto nivel. - Caída de operarios al vacío. - Caída de objetos sobre operarios. - Caídas de materiales transportados. - Choques o golpes contra objetos. - Atrapamientos y aplastamientos. - Lesiones y/o cortes en manos y pies. - Sobreesfuerzos. - Ruidos, contaminación acústica. 	<ul style="list-style-type: none"> - Marquesinas rígidas. - Barandillas. - Pasos o pasarelas. - Redes verticales. - Redes horizontales. - Andamios de seguridad. - Mallazos. - Tableros o planchas en huecos horizontales. - Escaleras auxiliares adecuadas. - Escalera de acceso peldañeada y protegida. - Carcasas resguardos de protección de partes móviles de máquinas. - Plataformas de descarga de material. - Evacuación de 	<ul style="list-style-type: none"> - Casco de seguridad. - Botas o calzado de seguridad. - Guantes de lona y piel. - Guantes impermeables. - Gafas de seguridad. - Mascarillas con filtro mecánico. - Protectores auditivos. - Cinturón de seguridad. - Botas, polainas, mandiles y guantes de cuero para impermeabilización. - Ropa de trabajo.

<ul style="list-style-type: none"> - Vibraciones. - Ambiente pulvígeno. - Cuerpos extraños en los ojos. - Dermatitis por contacto de cemento y cal. - Contactos eléctricos directos e indirectos. - Condiciones meteorológicas adversas. - Trabajos en zonas húmedas o mojadas. - Derivados de medios auxiliares usados. - Quemaduras en impermeabilizaciones. - Derivados del acceso al lugar de trabajo. - Derivados de almacenamiento inadecuado de productos combustibles. 	<p>escombros.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Limpieza de las zonas de trabajo y de tránsito. - Habilitar caminos de circulación. - Andamios adecuados. 	
---	---	--

3.9. Solados

Los riesgos más frecuentes que se pueden dar en esta fase son afecciones en la piel, afecciones en las vías respiratorias, heridas en las manos, afecciones oculares y electrocuciones.

Respecto a las protecciones tanto individuales como colectivas destacar las dichas en los anteriores apartados (ver cuadros).

Protecciones contra los riesgos en máquinas

- El disco y demás órganos móviles de la sierra circular están protegidos para evitar atropamientos y cortes.
- Las máquinas eléctricas que se empleen, si no poseen doble aislamiento, lo cual viene indicado en la placa de características por el símbolo, se dotarán de interruptores diferenciales con su puesta a tierra correspondiente, que se revisarán periódicamente conservándolos en buen estado.
- Diariamente, antes de poner en uso una cortadora eléctrica se comprobará el cable de alimentación con especial atención a los enlaces con la máquina y con la toma de corriente.

Normas de actuación durante los trabajos

- Se evitará fumar o utilizar cualquier aparato que produzca chispas durante la aplicación y el secado de las colas y barnices.

3.10. Obras de fábrica en parámetros interiores

Los riesgos más frecuentes son caída de personas, caída de materiales, lesiones oculares, afecciones en la piel, golpes con objetos y heridas en las extremidades.

Protecciones colectivas

- En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Por encima de dos metros, todo andamio debe estar provisto de barandilla de 0,9 m de altura y rodapié de 0,2 m.
- El acceso a los andamios de más de 1,5 m de altura, se hará por medio de escaleras de mano provistas de apoyos antideslizantes en el suelo y su longitud deberá sobrepasar por lo menos 0,7 m de nivel del andamio.
- Siempre que sea indispensable montar el andamio inmediato a un hueco de fachada o forjado, será obligatorio para los operarios utilizar el cinturón de seguridad, o alternatively dotar el andamio de sólidas barandillas.

Mientras los elementos metálicos o de madera no estén debidamente recibidos en su emplazamiento definitivo, se asegurará su estabilidad mediante cuerdas, cables, puntales o dispositivos equivalentes. A nivel de suelo, se acotarán las áreas de trabajo y se colocará la señal SNS-307: Riesgo de caída de objetos y en su caso las SNS-308: Peligro, cargas suspendidas.

Protecciones personales

- Será obligatorio el uso de casco, guantes y botas con puntera reforzada.
- En todos los trabajos de altura en que no se disponga de protección de barandillas o dispositivos equivalentes, se usará cinturón de seguridad para el que obligatoriamente se habrán previsto unos puntos fijos de enganche.
- Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos.

Andamios

- Debe disponerse de los andamios necesarios para que el operario nunca trabaje por encima de la altura de los hombros.
- Por encima de 3 m y hasta 6 m máxima altura permitida para este tipo de andamio, se emplearán borriquetas armadas.
- Todos los tablones que forman la andamiada, deberán estar sujetos a las borriquetas por lées, y no deben volar más de 0,2 m.
- La anchura mínima de la plataforma de trabajo será de 0,6 m.
- Se prohibirá apoyar las andamiadas en los tabiques o pilastras recién hechas, ni en cualquier otro medio de apoyo fortuito, que no sea la borriqueta o caballete sólidamente construido.

Revisiones

Diariamente, antes de iniciar el trabajo en los andamios se revisará su estabilidad, la sujeción de los tablones de andamiada y escaleras de acceso, así como los cinturones de seguridad y sus puntos de enganche.

3.11. Vidriería

Los riesgos más frecuentes son la caída de las personas, caída de materiales y cortaduras.

Protecciones colectivas

- En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas.

- A nivel de suelo, se acotarán las áreas de trabajo y se colocará la señal SNS-307: Riesgo de caída de objetos y en su caso las SNS-308: Peligro, cargas suspendidas.
- Siempre que se trabaje sobre cubiertas planas o inclinadas cuya consistencia pueda ser insuficiente para soportar el equipo de trabajo, se dispondrán tablones o dispositivos equivalentes debidamente apoyados y sujetos.
- En las zonas de trabajo se dispondrá de cuerdas o cables de retención, argollas y otros puntos fijos para el enganche de los cinturones de seguridad.

Protecciones individuales

- Será obligatorio el uso de casco, cinturón de seguridad, calzado consistente y guantes o manoplas que protejan incluso las muñecas.
- Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos.

Manipulación

- Se señalizarán los vidrios con amplios trazos de cal o de forma similar, siempre que su color o circunstancia no haga necesario acentuar su visibilidad tanto en el transporte dentro de la obra como una vez colocados.
- La manipulación de grandes cristales se hará con la ayuda de ventosas.
- El almacenamiento en obra de vidrios debe estar señalizado, ordenado convenientemente y libre de cualquier material ajeno a él.
- En el almacenamiento, transporte y colocación de vidrios se procurará mantenerlos en posición.

Normas de actuación durante los trabajos

- La colocación de cristales se hará siempre que sea posible desde el interior de los edificios.
- Para la colocación de grandes vidrierías desde el exterior, se dispondrá de una plataforma de trabajo protegida con barandilla de 0,9 m de altura y rodapié de 0,2 m a ocupar por el equipo encargado de guiar y recibir la vidriería en su desplazamiento.
- Mientras las vidrierías, lucernarios o estructuras equivalentes no estén debidamente recibidas en un emplazamiento definitivo, se asegurará su estabilidad mediante cuerdas, cables, puntales o dispositivos similares.
- Los fragmentos de vidrio procedentes de recortes o roturas se recogerán lo antes posible en recipientes destinados a ello y se transportarán a vertedero, procurando reducir al mínimo su manipulación.
- Por debajo de 0º, o si la velocidad del viento es superior a 50 km/h, se suspenderá el trabajo de colocación de los cristales.

3.12. Pinturas y revestimientos

Los riesgos más frecuentes son caída de personas, caída de objetos, intoxicación por emanaciones, salpicaduras en los ojos y lesiones en la piel.

Protecciones colectivas

- En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Los puestos de trabajo que no dispongan de la iluminación natural suficiente, se dotarán de iluminación artificial, cuya intensidad mínima será de 100 lux.
- La pintura de exteriores, a nivel de suelo y durante la ejecución de revestimientos exteriores, se acotarán las áreas de trabajo a nivel de suelo y se colocará la señal SNS-307: Peligro, riesgo de caída de objetos, protegiendo los accesos al edificio con viseras, pantallas o medios equivalentes.

- Siempre que durante la ejecución de esta unidad deban desarrollarse trabajos en los distintos niveles superpuestos, se protegerá adecuadamente a los trabajadores de los niveles inferiores.
- Se recomienda la instalación de elementos interdependientes de los andamios que sirvan para enganche de cinturón de seguridad.
- Los accesos a los andamios se dispondrán teniendo en cuenta las máximas medidas de seguridad.

Protecciones personales

- Será obligatorio el uso de casco, guantes, mono de trabajo y gafas.
- Cuando la aplicación se haga por pulverización, será obligatorio además uso de mascarilla buconasal.
- En los trabajos de altura, siempre que no se disponga de barandilla de protección o dispositivo equivalente, se usará cinturón de seguridad para el que obligatoriamente se habrán previsto puntos fijos de enganche.
- Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos.

Escaleras

- Las escaleras a usar, si son de tijera, estarán dotadas de tirantes de limitación de apertura, si son de mano, tendrán dispositivo antideslizante. En ambos casos su anchura mínima será de 0,5 m.

Andamios de borriquetas

- Hasta 3 m de altura podrán utilizarse andamios de borriquetas fijas si arriostramientos.

- Por encima de 3 m y hasta 6 m máxima altura permitida para este tipo de andamio, se emplearán borriquetas armadas de bastidores móviles arriostrados.
- Todos los tablones que forman la andamiada, deberán estar sujetos a las borriquetas por lées, y no deben volar más de 0,2 m.
- La anchura mínima de la plataforma de trabajo será de 0,6 m.
- Se prohibirá apoyar las andamiadas en los tabiques o pilastras recién hechas, ni en cualquier otro medio de apoyo fortuito, que no sea la borriqueta o caballete sólidamente construido.

Andamios sobre ruedas

- Su altura no podrá ser superior a 4 veces su lado menor.
- Por encima de dos metros, todo andamio debe estar provisto de barandilla de 0,9 m de altura y rodapié de 0,2 m.
- El acceso a la plataforma de trabajo se hará por escaleras de 0,5 m de ancho mínimo, fijas a un lateral de andamio, para alturas superiores a los 5 m la escalera estará dotada de jaulas de protección.
- Las ruedas estarán previstas de dispositivos de bloqueo. En caso contrario se acuñarán por ambos lados.
- Se cuidará apoyen en superficies resistentes, recurriendo si fuera necesario a la utilización de tablones y otro dispositivo de reparto del peso.
- Antes de su utilización se comprobará su verticalidad.
- Antes de su desplazamiento, desembarcará el personal de la plataforma de trabajo y no volverá a subir al mismo hasta que el andamio esté situado en su nuevo emplazamiento.

Andamios colgados y exteriores

- La madera que se emplee en su construcción será perfectamente escuadrada (descortezada y sin pintar), limpia de nudos y otros defectos que afecten a su resistencia. El coeficiente de seguridad de toda madera será de 5. Queda

prohibido utilizar clavos de fundición. La carga máxima de trabajo para cuerdas será de 1 kg/mm² para trabajos permanentes y 1,5 kg/mm² para trabajos accidentales.

- Los andamios tendrán un ancho mínimo de 0,6 m.
- La distancia entre el andamio y el parámetro a construir será como máximo de 0,45 m.
- La andamiada estará provista de barandilla de 0,9 m y rodapié de 0,2 m en sus tres costados exteriores.
- Cuando se trate de un andamio móvil colgado se montará además una barandilla de 0,7m de alto por la parte que da al paramento.
- Siempre que se prevea la ejecución de este trabajo en posición de sentado sobre la plataforma del andamio, se colocará un listón intermedio entre la barandilla y el rodapié.
- Los andamios colgados tendrán una longitud máxima de 8 m. La distancia máxima entre puentes será de 3 m.
- En los andamios de pié derecho que tengan dos o más plataformas de trabajo, éstos distarán como máximo 1,8 m. La comunicación entre ellas se hará por escaleras de mano que tendrán un ancho mínimo de 0,5 m y sobrepasarán 0,7 m la altura a salvar.
- Los pescantes utilizados para colgar andamios se sujetarán a elementos resistentes de la estructura.
- Se recomienda el uso de andamios metálicos y aparejos con cable de acero.

Paredes

- Debe disponerse de los andamios necesarios para que el operario nunca trabaje por encima de la altura de los hombros.
- Hasta 3 m de altura podrán utilizarse andamios de borriquetas fijas sin arriostramientos.

- Por encima de tres metros y hasta seis metros máxima altura permitida para este tipo de andamios, se emplearán borriquetas armadas de bastidores móviles arriostrados.
- Todos los tablonos que forman la andamiada, deberán estar sujetos a las borriquetas por lées, y no deben volar más de 0,2 m.
- La anchura mínima de la plataforma de trabajo será de 0,6 m.
- Se prohibirá apoyar las andamiadas en tabiques o pilastras recién hechas, ni en cualquier otro medio de apoyo fortuito, que no sea la borriqueta o caballete sólidamente construido.

Techos

- Se dispondrá de una plataforma de trabajo a la altura conveniente de diez metros cuadrados de superficie mínima o igual a la de la habitación en que se trabaje, protegiendo los huecos de fachada con barandilla de 0,9 m de altura y rodapié de 0,2 m.

Normas de actuación durante los trabajos

- El andamio se mantendrá libre en todo momento que no sea estrictamente necesario para la ejecución de este trabajo.
- Se prohibirá la preparación de masas sobre los andamios colgados.
- En las operaciones de izado y descenso de estos andamios se descargará de todo material acopiado en él y sólo permanecerá sobre el mismo las personas que hayan de accionar los aparejos. Se pondrá especial cuidado para que en todo momento se conserve su horizontalidad.
- Una vez que el andamio alcance su correspondiente altura se sujetará debidamente a la fachada del edificio.

Revisiones

- Diariamente, antes de empezar los trabajos de andamios colgados, se revisarán todas sus partes: pescantes, cables, aparejos de elevación, liras o palomillas, tablones de andamiada, barandillas, rodapiés y ataduras.
- También se revisarán los cinturones de seguridad y sus puntos de enganche.

3.13. Instalaciones eléctricas

Los riesgos más frecuentes son caídas de personas, electrocuciones y heridas en las manos.

Protecciones colectivas

- En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias, ordenadas y suficientemente iluminadas.
- Previamente a la iniciación de los trabajos, se establecerán puntos fijos par el enganche de cinturones de seguridad.
- Siempre que sea posible se instalará una plataforma de trabajo protegida con barandilla y rodapié.

Protecciones personales

- Será obligatorio el uso de casco, cinturón de seguridad y calzado antideslizante.
- En pruebas con tensión, calzado y guantes aislantes.
- Cuando se manejen cables se usarán guantes de cuero.
- Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos.

Escaleras

- Las escaleras a usar, si son de tijera, estarán dotadas de tirantes de limitación de apertura; si son de mano tendrán dispositivos antideslizantes y se fijarán a puntos sólidos de la edificación y sobrepasarán en 0,7 m, como mínimo el desnivel a salvar. En ambos casos su anchura mínima será de 0,5 m.

Medios auxiliares

- Los taladros y demás equipos portátiles alimentados por electricidad, tendrán doble aislamiento. Las pistolas fija-clavos, se utilizarán siempre con su protección.

Pruebas

- Las pruebas con tensión, se harán después de que el encargado haya revisado la instalación, comprobando no queden a terceros, uniones o empalmes sin el debido aislamiento.

Normas de actuación durante los trabajos

- Si existieran líneas cercanas al tajo, si es posible, se dejarán sin servicio mientras se trabaja; y si esto no fuera posible, se apantallarán correctamente o se recubrirán como macarrones aislantes.
- En régimen de lluvia, nieve o hielo, se suspenderá el trabajo.

4. OBLIGACIONES DEL PROMOTOR

Antes del inicio de los trabajos, designará un coordinador en materia de seguridad y salud, cuando en la ejecución de las obras intervengan más de una empresa y trabajadores autónomos, o diversos trabajadores autónomos.

La designación de coordinadores en materia de seguridad y salud no eximirá al promotor de sus responsabilidades.

El promotor deberá efectuar un aviso a la autoridad laboral competente antes del comienzo de las obras, que se redactará con arreglo a lo dispuesto en el Anexo III del R.D. 1627/1997 de 24 de octubre, debiendo exponerse en la obra de forma visible y actualizándose si fuera necesario.

5. COORDINADORES EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD

La designación de los coordinadores en la elaboración del proyecto y en la ejecución de la obra podrá recaer en la misma persona.

El coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, deberá desarrollar las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y seguridad.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que las empresas y personal actuante apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra, y en particular, en las actividades a que se refiere el artículo 10 del R.D. 1627/1997.
- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y en su caso las modificaciones introducidas en el mismo.

- Organizar la coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

La Dirección Facultativa asumirá estas funciones cuando no fuera necesaria la designación del coordinador.

6. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

En aplicación del Estudio de Seguridad y Salud, el Contratista, antes del inicio de la obra, elaborará un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en este estudio básico y en función de su propio sistema de ejecución de obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, y que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en este estudio básico.

El plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el coordinador en materia de seguridad y salud. Durante la ejecución de la obra, este podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la misma, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, pero siempre con la aprobación expresa del coordinador en materia de seguridad y salud. Cuando no fuera necesaria la designación del coordinador, las funciones que se le atribuyen serán asumidas por la Dirección Facultativa.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas y órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas que intervienen en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de manera razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas; por lo que el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de los antedichos, así como de la Dirección Facultativa.

7. OBLIGACIONES DE CONTRATISTAS Y SUBCONTRATAS

El Contratista y el Subcontratista están obligados a:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recoge en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, y en particular:
 - Mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
 - Elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de accesos, y la determinación de las vías, zonas de desplazamientos y circulación.
 - Manipulación de distintos materiales y utilización de medios auxiliares.
 - Mantenimiento, control previo a la puesta en servicio y control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de las obras, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
 - Delimitación y acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de materiales, en particular si se trata de materias peligrosas.
 - Almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.
 - Recogida de materiales peligrosos utilizados.

- Adaptación del periodo de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
- Cooperación entre todos los que intervienen en la obra.
- Interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.
- Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.
- Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta las obligaciones sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del R.D. 1627/1997.
- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan de Seguridad y Salud, y en lo relativo a las obligaciones que le correspondan directamente, o en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

Además responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan.

Las responsabilidades del Coordinador, Dirección Facultativa y del promotor no eximirán de sus responsabilidades a los Contratistas y Subcontratas.

8. OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES

Los trabajadores autónomos están obligados a:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recoge en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, y en particular:
 - Mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
 - Almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.
 - Recogida de materiales peligrosos utilizados.
 - Adaptación del periodo de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
 - Cooperación entre todos los que intervienen en la obra.
 - Interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.
- Cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del RD 1627/1997.
- Ajustar su actuación conforme a los deberes sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.
- Cumplir con las obligaciones establecidas para los trabajadores en el artículo 29, apartados 1 y 2 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el RD 1215/1997.
- Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el RD 773/1997.

- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y salud.

Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el plan de seguridad y salud.

9. LIBRO DE INCIDENCIAS

En cada centro de trabajo existirá confines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud, un libro de incidencias que constará de hojas duplicado y que será facilitado por el colegio profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el plan de seguridad y salud.

Deberá mantenerse siempre en obra y en poder del coordinador. Tendrán acceso al libro, la Dirección Facultativa, los Contratistas y Subcontratas, los trabajadores autónomos, las personas con responsabilidades en materia de prevención de las empresas que intervienen, los representantes de los trabajadores, y los técnicos especializados de las Administraciones Públicas competentes en esta materia, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el coordinador estará obligado a remitir en el plazo de 24 h una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente notificará dichas anotaciones al Contratista y a los representantes de los trabajadores.

10. PARALIZACIONES DE LOS TRABAJOS

Cuando el coordinador durante la ejecución de las obras, observase el incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, advertirá al contratista y dejará constancia de tal incumplimiento en el libro de incidencias, quedando facultado para, en circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y salud de los trabajadores, disponer la paralización de trabajos, o en su caso, de la totalidad de la obra.

Dará cuenta de este hecho a los efectos oportunos, a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente se notificará dichas anotaciones al Contratista y a los representantes de los trabajadores.

11. DERECHOS DE LOS TRABAJADORES

Los Contratistas y Subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada y comprensible de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a seguridad y salud en la obra.

Una copia del plan de seguridad y salud y de sus posibles modificaciones, a los efectos de su conocimiento y seguimiento, será facilitada por el contratista a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo.

12. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD APLICABLES EN LAS OBRAS

Las obligaciones previstas en las tres partes del Anexo IV del RD 1627/1997 por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras

de construcción, se aplicarán siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad, las circunstancias o cualquier riesgo.

Por la firma abajo expresa, el Promotor afirma conocer y estar de acuerdo con todos los documentos que componen en Estudio de la Seguridad y la Salud.

CONDICIONES DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El Pliego de Condiciones forma parte de la documentación del Estudio de Seguridad y Salud y regirá en las obras que son objeto de la realización del mismo, definidas en el Artículo 4, apartado 1 del RD 1627/1997 de 24 de octubre.

1. CONDICIONES DE ÍNDOLE LEGAL

1.1. Normativa legal de aplicación

La ejecución de la obra objeto del Estudio de Seguridad y Salud estará regulada por la Normativa de obligada aplicación que a continuación se cita.

Esta relación de dichos textos legales no es exclusiva ni excluyente respecto de otra Normativa específica que pudiera encontrarse en vigor, y de la que se haría mención en las correspondientes condiciones particulares de un determinado proyecto.

- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción en el marco de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales. Este RD define las obligaciones del Promotor, Proyectista, Contratista, Subcontratista y Trabajadores Autónomos e introduce las figuras del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto y durante la ejecución de las obras. El RD establece mecanismos específicos para la aplicación de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y del RD 39/1997 del 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales que tiene por objeto promover la Seguridad y la Salud de los trabajadores, mediante la aplicación de medidas y el desarrollo de las actividades necesarias para la prevención de riesgos derivados del trabajo. El artículo 36 de la Ley 50/1998

de acompañamiento a los presupuestos modifica los artículos 45, 46, 47, 48 y 49 de la LPRL. A tales efectos esta Ley establece los principios generales relativos a la prevención de los riesgos profesionales para la protección de la seguridad y la salud, la eliminación o disminución de los riesgos derivados del trabajo, la información, la consulta, la participación equilibrada y la formación de los trabajadores en materia preventiva, en los términos señalados en la presente disposición. Para el cumplimiento de dichos fines, la presente Ley, regula las actuaciones a desarrollar por las Administraciones Públicas, así como por los empresarios, los trabajadores y sus respectivas organizaciones representativas.

- Real Decreto 39/1997 de 17 de enero por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención en su nueva óptica en torno a la planificación de la misma, a partir de la evaluación inicial de los riesgos inherentes al trabajo y la consiguiente adopción de las medidas adecuadas a la naturaleza de los riesgos detectados. La necesidad de que tales aspectos reciban tratamiento específico por la vía normativa adecuada aparece prevista en el Artículo 6 apartado 1, párrafos d y e de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales. Orden del 27 de junio de 1997 por el que se desarrolla el RD 39/1997 de 17 de enero en relación con las condiciones de acreditación de las entidades especializadas como Servicios de Prevención ajenos a la Empresa; de autorización de la personas o entidades especializadas que pretendan desarrollar la actividad de auditoria del sistema de prevención de las empresas; de autorización de las entidades Públicas o Privadas para desarrollar y certificar actividades formativas en materia de Prevención de Riesgos Laborales.

En todo lo que no se oponga a la legislación de lo anteriormente mencionado:

- Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción aprobado por la Dirección General de Trabajo.
- Pliego General de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura.

- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997 de 14 de abril sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo según el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre Anexo IV.
- Real Decreto 487/1997 de 14 de abril sobre la manipulación manual de cargas que entrañen riesgos, en particular dorsolumbares para los trabajadores.
- Real Decreto 949/1997 de 20 de junio sobre certificado profesional de prevencionistas de riesgos laborales.
- Real Decreto 952/1997 sobre residuos tóxicos y peligrosos.
- Real Decreto 773/1997 sobre utilización de Equipos de Protección Individual.
- Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio sobre la utilización por los trabajadores de equipos de trabajo.
- Estatuto de los Trabajadores. Real Decreto Legislativo 1/1995.
- Reglamento Electrotécnico de Alta Tensión. Decreto 2413/1973 de 20 de septiembre por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus instrucciones complementarias que lo desarrollan, dictadas por Orden del Ministerio de Industria el 31 de octubre de 1973, así como todas las subsiguientes publicadas, que afecten a materia de seguridad en el trabajo.
- Resto de disposiciones técnicas ministeriales cuyo contenido o parte del mismo esté relacionado con la seguridad y la salud.
- Ordenanzas municipales que sean de aplicación.

1.2. Obligaciones de las partes implicadas

El RD 1627/1997 de 24 de octubre se ocupa de las obligaciones del Promotor, reflejadas en los artículos 3 y 4, Contratista en los artículos 7, 11, 15, y 16, Subcontratista en los artículos 11, 15 y 16, y de los Trabajadores Autónomos en el artículo 12.

Para aplicar los principios de la acción preventiva, el Empresario designará uno o varios trabajadores para ocuparse de dicha actividad, constituirá un Servicio de Prevención o concertará dicho servicio a una entidad especializada ajena a la empresa.

La definición de estos Servicios así como la dependencia de determinar una de las opciones que se han indicado para su desarrollo, está regulado en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/1995 en sus artículos 30 y 31, así como en la Orden del 27 de junio de 1997 y RD 39/1997 de 17 de enero.

El incumplimiento por los empresarios de sus obligaciones en materia de prevención de riesgos laborales dará lugar a las responsabilidades que están reguladas en el artículo 42 de dicha ley.

El Empresario deberá elaborar y conservar a disposición de la autoridad laboral la documentación establecida en el artículo 23 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/1995.

El Empresario deberá consultar a los trabajadores la adopción de las decisiones relacionadas en el Artículo 33 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/1995.

La obligación de los Trabajadores en materia de prevención de riesgos está regulada en el artículo 29 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/1995.

Los Trabajadores estarán representados por los Delegados de Prevención ateniéndose a los artículos 35 y 36 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Se deberá constituir un Comité de Seguridad y Salud según se dispone en los artículos 38 y 39 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

1.3. Seguro de responsabilidad civil y todo riesgo de construcción y montaje

Será preceptivo en la obra, que los técnicos responsables dispongan de cobertura de responsabilidad civil profesional; asimismo el Contratista debe disponer de cobertura de responsabilidad civil en el ejercicio de su actividad industrial, cubriendo el riesgo inherente a su actividad como constructor por los daños a terceras personas de los que pueda resultar responsabilidad civil extra-contractual a su cargo, por hechos nacidos de culpa o negligencia; imputables al mismo o a personas de las que debe responder; se entiende que esta responsabilidad civil debe quedar ampliada al campo de la responsabilidad civil patronal.

El Contratista viene obligado a la contratación de su cargo en la modalidad de todo riesgo a la construcción durante el plazo de ejecución de la obra con ampliación de un periodo de mantenimiento de un año, contado a partir de la fecha de terminación definitiva de la obra.

2. CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVA

2.1. Coordinador de seguridad y salud

Esta figura de la seguridad y salud fue creada mediante los Artículos 3, 4, 5 y 6 de la Directiva 92/57 CEE “Disposiciones mínimas de seguridad y salud que deben aplicarse a las obras de construcciones temporales o móviles”. El RD 1627/1997 de 24 de octubre transpone al Derecho Nacional esta normativa incluyendo en su ámbito de aplicación cualquier obra pública o privada en la que se realicen trabajos de construcción o ingeniería civil.

En el artículo 3 del RD 1627/1997 se regula la figura de los Coordinadores en

materia de Seguridad y Salud.

En el artículo 8 del RD 1627/1997 refleja los principios generales aplicables al proyecto de la obra.

2.2. Estudio de seguridad y salud y estudio básico de la seguridad y la salud

Los artículos 5 y 6 del RD 1627/1997 regulan el contenido mínimo de los documentos que forman parte de dichos estudios, así como por quién deben ser elaborados.

2.3. Plan de seguridad y salud en el trabajo

El artículo 7 del RD 1627/1997 indica que cada Contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el trabajo. Este Plan deberá ser aprobado antes del inicio de la obra por el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Cuando no sea necesaria la designación de Coordinador, las funciones indicadas anteriormente serán asumidas por la Dirección Facultativa.

El artículo 9 del RD 1627/1997 regula las obligaciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

El artículo 10 del RD 1627/1997 refleja los principios generales aplicables durante la ejecución de la obra.

2.4. Libro de incidencias

El artículo 13 del RD 1627/1997 regula las funciones de este documento.

2.5. Aprobación de las certificaciones

El Coordinador de Seguridad y Salud o la Dirección Facultativa en su caso, serán los encargados de revisar y aprobar las certificaciones correspondientes al Plan de Seguridad y Salud y serán presentadas a la propiedad para su abono.

2.6. Precios contradictorios

En el supuesto de aparición de riesgos no evaluados previamente en el Plan de Seguridad y Salud que precisaran medidas de prevención con precios contradictorios, para su puesta en marcha de la obra, deberán previamente ser autorizados por parte del Coordinador de Seguridad y Salud o por la Dirección Facultativa en su caso.

3. CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA

3.1. Equipos de protección individual

- RD 773/1997 de 30 de mayo. Establece en el marco de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales, en sus artículos 5, 6, y 7 las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la elección, utilización por los trabajadores en el trabajo y mantenimiento de los equipos de protección individual (EPI's).
- Los EPI's deberán utilizarse cuando existen riesgos para la seguridad o salud de los trabajadores que no hayan podido evitarse o limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.

- En el Anexo III del RD 773/1997 relaciona una “Lista indicativa y no exhaustiva de actividades y sectores de actividades que pueden requerir la utilización de equipos de protección individual”.
- En el Anexo I del RD 773/1997 realiza “Indicaciones no exhaustivas para la evaluación de equipos de protección individual”.
- El RD 1407/1992 de 20 de noviembre establece las condiciones mínimas que deben cumplir los EPI’s, el procedimiento mediante el cual el Organismo de Control comprueba y certifica que el modelo tipo de EPI cumple las exigencias esenciales de seguridad requeridas en este RD; y el control por el fabricante de los EPI’s fabricados, todo ello en los capítulos II, V y VI de este RD. El Real Decreto 159/1995 modifica algunos artículos del RD anterior.

3.2. Elementos de protección colectiva

- El RD 1627/1997 de 24 de octubre en su Anexo IV regula las disposiciones mínimas de seguridad y salud que deberán aplicarse en las obras, dentro de tres apartados:
 1. Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras.
 2. Disposiciones mínimas específicas a los puestos de trabajo en las obras en el interior de los locales.
 3. Disposiciones mínimas específicas relativas a los puestos de trabajo en las obras en el exterior de los locales.
- Redes perimetrales. Las mallas que conformen las redes serán de poliamida trenzado en rombo de 0,5 mm y malla de 7 x 7 cm. Llevarán cuerda perimetral de cerco anudado a la malla y para realizar los empalmes, así como para el arriostramiento de los tramos de malla a las pértigas, y será > de 8 mm. Los tramos de malla se coserán entre ellos con el mismo tipo de cuerda de poliamida y nunca con alambres o cable, de forma que no dejen huecos.

- La norma UNE 81-65-80 establece las características y requisitos generales que han de satisfacer las redes de seguridad utilizadas en determinados lugares de trabajo para proteger a las personas expuestas a riesgos derivados de la caída de altura.
- La Ordenanza de Trabajo de Construcción, Vidrio y Cerámica de 28 de agosto de 1970 regula las características y condiciones de los andamios en los Artículos 196 a 245.
- Directiva 89/392/CEE modificada por la 91/392/CEE para la elevación de cargas y por la 93/44/CEE para la elevación de personas sobre los andamios suspendidos.
- Las protecciones colectivas requieren una vigilancia en su mantenimiento que garantice la idoneidad de su funcionamiento para el fin que fueron instaladas. Esta tarea debe ser realizada por el Delegado de Prevención, apartado d, artículo 36 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, quién revisará la situación de estos elementos con la periodicidad que se determine en cada caso:
 - Elementos de redes y protecciones exteriores, en general, barandillas, antepechos etc.: SEMANALMENTE.
 - Elementos de andamiaje, apoyos, anclajes, arriostramientos, plataformas etc.: SEMANALMENTE.
 - Estado del cable de las grúas-torre independientemente de la revisión diaria del gruista: SEMANALMENTE.
 - Instalación provisional de electricidad, situación de cuadros auxiliares de plantas, cuadros secundarios, clavijas, etc.: SEMANALMENTE.
 - Limpieza de dotaciones de las casetas de servicios higiénicos, vestuarios, etc.: SEMANALMENTE.

3.3. Útiles y herramientas portátiles

- El RD 1215/1997 de 18 de julio establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Los RD 1435/1992 y 56/1995 sobre seguridad en máquinas.

3.4. Maquinaria de elevación y transporte

- Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención de los mismos; RD 2291/1985 de 8 de noviembre (Grúas-torre).
- Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM-2 del reglamento de aparatos de elevación y manutención referente a grúas-torre desmontables para las obras aprobada por Orden de 28 de junio de 1988 y 16 de abril de 1990.
- Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AEM-3 del reglamento de aparatos de elevación y manutención referente a carretillas automotoras aprobada por Orden de 26 de mayo de 1989.
- RRDD 1435/1992 y 56/1995 sobre seguridad de máquinas.

3.5. Instalaciones provisionales

- Se atenderán a lo dispuesto en el RD 1627/1997 de 24 de octubre en su Anexo IV.
- La Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Orden de 9 de marzo de 1971 regula sus características y condiciones en los artículos del 51 al 70 (Electricidad).

3.6. Otras reglamentaciones aplicables

Será de aplicación cualquier normativa técnica con contenidos que afecten a la prevención de riesgos laborales. Entre otras serán también de aplicación:

- RD 230/1998 “Reglamento de explosivos”.
- RD 1316/1989 “Exposición al ruido”.
- RD 664/1997 y Orden 25/3/98 sobre “Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo”.
- RD 665/1997 “Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo”.
- Ley 10/1998 “Residuos”.
- Orden 18/7/91 “Almacenamiento de líquidos inflamables y combustibles”.
- RD 1495/1991 sobre “Aparatos a presión simple”.
- RD 1513/1991 sobre “Certificados y marcas de cables, cadenas y ganchos”.
- RD 216/1999 “Seguridad y Salud en el ámbito de las empresas de trabajo temporal”.

4. CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA

Una vez más la constructora extenderá la valoración de las partidas que en materia de seguridad se hubiesen realizado en la obra; la valoración se hará conforme al Plan y de acuerdo con los precios contratados por la propiedad.

El abono de las certificaciones expuestas en el párrafo anterior se hará conforme se estipule en el contrato de la obra.

Se tendrá en cuenta a la hora de redactar el presupuesto del Estudio o Plan, solo las partidas que intervienen como medidas de Seguridad y Salud, haciendo omisión de medios auxiliares sin los cuales la obra no se podría realizar.

En caso de ejecutar en la obra unidades no previstas en el Presupuesto del Plan, se definirán total y correctamente las mismas, y se les adjudicará el precio correspondiente, procediéndose para su abono tal y como se indica en los apartados anteriores.

En caso de plantearse una revisión de precios el Contratista comunicará esta proposición a la propiedad por escrito, procediéndose seguidamente a lo estipulado en el apartado 2.6 de las Condiciones de Índole Facultativo.